ISSN 0181-0642

BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

SECTION C

sciences de la terre

paléontologie
géologie
minéralogie

4e SERIE T. 6 1984 N° 3

Juillet-Septembre 1984

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Professeur E. R. Brygoo

Section C : SCIENCES DE LA TERRE

Directeur : Pr L. Leclaire, Laboratoire de Géologie.
Rédaction : P. Dupérier.
Comité scientifique : J. Aubouin (Paris), R. G. C. Bathurst (Liverpool), W. H. Berger (La Jolla), Y. Coppens (Paris), B. Cox (Londres), D. S. Cronan (Londres), J. Fabriès (Paris), de Lumley (Paris), W. R. Riedel (La Jolla).
Comité de Lecture : J. P. Caulet, J. C. Fischer, L. Ginsburg, L. Leclaire, E. A. Perseil.
Les Membres du Comité scientifique sont membres de droit du Comité de Lecture qui désigne les rapporteurs dont un au moins est extérieur au Muséum.

Fondé en 1895, le *Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle* est devenu à partir de 1907 : *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle.* Des travaux originaux relatifs aux diverses disciplines scientifiques représentées au Muséum y sont publiés. Il s'agit essentiellement d'études de Systématique portant sur les collections conservées dans ses laboratoires, mais la revue est également ouverte, depuis 1970 surtout, à des articles portant sur d'autres aspects de la Science : biologie, écologie, etc.

La *1re série* (années 1895 à 1928) comprend un tome par an (t. 1 à 34), divisé chacun en six fascicules regroupant divers articles.

La *2e série* (années 1929 à 1970) a la même présentation : un tome (t. 1 à 42), six fascicules par an.

La *3e série* (années 1971 à 1978) est également bimestrielle. Le *Bulletin* est alors divisé, en cinq Sections et les articles paraissent par fascicules séparés (sauf pour l'année 1978 où ils ont été regroupés par fascicules bimestriels). Durant ces années chaque fascicule est numéroté à la suite (nos 1 à 522), ainsi qu'à l'intérieur de chaque Section, soit : Zoologie, nos 1 à 356 ; Sciences de la Terre, nos 1 à 70 ; Botanique, nos 1 à 35 ; Écologie générale, nos 1 à 42 ; Sciences physico-chimiques, nos 1 à 19.

La *4e série* débute avec l'année 1979. Le *Bulletin* est divisé en trois Sections : A : Zoologie, biologie et écologie animales ; B : Botanique, biologie et écologie végétales, phytochimie (fusionnée à partir de 1981 avec la revue *Adansonia*) ; C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie. La revue est trimestrielle ; les articles sont regroupés en quatre numéros par an pour chacune des Sections ; un tome annuel réunit les trois Sections.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60.
— pour les **abonnements** et **achats au numéro,** au Service de vente des Publications du Muséum, 38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris, tél. 331-71-24 ; 331-95-60. C.C.P. Paris 9062-62.
— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du Bulletin, 57, rue Cuvier, 75005 Paris, tél. 587-19-17.

Abonnements pour l'année 1984 (Prix h.t.)

Abonnement général : 1200 F.
Section A : Zoologie, biologie et écologie animales : 740 F.
Section B : Botanique, *Adansonia* : 340 F.
Section C : Sciences de la Terre, paléontologie, géologie, minéralogie : 240 F.

Numéro d'inscription à la Commission paritaire des publications et agences de presse : 1405 AD

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
4e série, **6**, 1984, section C (Sciences de la Terre, Paléontologie, Géologie, Minéralogie), nº 3

SOMMAIRE — *CONTENTS*

J.-P. Caulet, P. Clément et P. Milleliri. — GEOCORES : Inventaire informatisé des roches et sédiments marins conservés au Muséum national d'Histoire naturelle. 215

A computerized information file for marine rocks and marine sediments from the collections of the Muséum national d'Histoire naturelle.

D. Merle. — Prosobranches (Mollusca, Gastropoda) nouveaux ou peu connus du gisement cuisien de la Tuilerie de Gan (Pyrénées-Atlantiques). I. Archaeogastropoda 245

Some new or not very known Prosobranchiata (Mollusca, Gastropoda) from the cuisian Tuilerie de Gan bed (Pyrénées-Atlantiques). I. Archaeogastropoda.

S. Wenz. — *Rubiesichthys gregalis* n. g., n. sp., Pisces Gonorhynchiformes, du Crétacé inférieur du Montsech (Province de Lérida, Espagne). 275

Rubiesichthys gregalis *n. g., n. sp., gonorhynchiform fish, from the lower Cretaceous of Montsech (Lerida Province, Spain).*

M. Gayet. — *Ichthyoceros spinosus* nov. gen., nov. sp., du Cénomanien inférieur de Hakel (Liban) et ses affinités avec le genre *Trewavasia* (Pisces, Pycnodontiformes, Coccodontidae) 287

Ichthyoceros spinosus *nov. gen., nov. sp., from the lower Cenomanian of Hakel (Liban) and its relationships with the genus* Trawavasia *(Pisces, Pycnodontiformes, Coccodontidae).*

J.-M. Mazin. — Les Ichthyopterygia du Trias du Spitsberg. Description complémentaires à partir d'un nouveau matériel. 309

The Ichthyopterygia from the Triassic of Spitzbergen. Additional descriptions on the basis of new remains.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **6**, 1984,
section C, nº 3 : 215-243.

GEOCORES : Inventaire informatisé des roches et sédiments marins conservés au Muséum national d'Histoire naturelle

par Jean-Pierre Caulet, Pierre Clément et Pascal Milleliri

Résumé. — L'inventaire informatisé des sédiments océaniques déposés dans les collections du Muséum recense les descripteurs géographiques, lithologiques et stratigraphiques qui caractérisent les matériaux stockés. Il renferme en outre des indications sur l'état de conservation et les recherches déjà entreprises. Son but est de faciliter la gestion scientifique et pédagogique de la collection. Les données proviennent des observations réalisées par L. Leclaire, J.-P. Caulet, P. Clément, M. Denis-Clocchiatti, F. Fröhlich, P.-J. Giannesini, A. Maurs et les équipes des différentes campagnes à la mer.

GEOCORES : A computerized information file for marine rocks and marine sediments from the collections of the Muséum national d'Histoire naturelle. English shortened translation : p. 223-227.

J.-P. Caulet, P. Clément et P. Milleliri, *Laboratoire de Géologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Buffon, 75005 Paris. (L.A. 319 du CNRS).*

Introduction

Le Muséum national d'Histoire naturelle a créé au Laboratoire de Géologie une lithothèque marine constituée d'environ 2 500 mètres de carottes de sédiments, de plusieurs tonnes de nodules, encroûtements polymétalliques et roches diverses.

Ces matériaux proviennent principalement des grands fonds de l'océan Indien. Ils ont été réunis au cours de quelque 500 opérations de prélèvements effectuées essentiellement à bord du « Marion Dufresne » à l'occasion de douze campagnes océanologiques.

Cette lithothèque est donc le fruit du développement d'un programme de Géologie marine dans l'océan Indien, associant le Territoire des Terres australes et antarctiques françaises et le Muséum national d'Histoire naturelle. Les opérations évoquées ci-dessus ont été exécutées le plus souvent en collaboration avec des équipes de géophysiciens, de biologistes et de géochimistes. Amorcée en 1973, lors de la campagne d'essai des appareillages de carottage du « Marion Dufresne », la collection de sédiments et roches marines s'est poursuivie au fil des campagnes océanologiques en fonction de l'avancement de l'étude des grands corps sédimentaires dans l'océan Indien.

Grâce à la construction du nouveau Laboratoire de Géologie du Muséum, les matériaux meubles ainsi qu'une partie-témoin des roches et nodules polymétalliques ont pu être installés dès 1975 dans une chambre froide et conservés depuis à l'état frais, le condition-

nement des sédiments océaniques étant jusqu'à présent assuré par l'Administration des Territoires des TAAF.

L'organisation des campagnes s'étant inspirée des formules retenues par les différentes Institutions américaines et le Deep Sea Drilling Project, une description lithologique et stratigraphique préliminaire a été systématiquement réalisée à bord pour les différents échantillons prélevés. L'ensemble de ces données joint à celui des descripteurs habituels (location, profondeur, état de conservation, etc.) a été informatisé dans une banque de données enregistrée sous le nom de GEOCORES (banques de données du CNRS et de l'Éducation Nationale, publication du CNRS et de la DBMIST).

En valorisant l'information potentiellement disponible dans les prélèvements, mais non acquise ou non utilisée dans les thèmes de recherche actuellement en cours, la lithothèque marine et la banque GEOCORES peuvent servir à concevoir et réaliser de nouveaux objectifs scientifiques. Elle autorise aussi l'illustration pédagogique concrète des campagnes et doit permettre de limiter les actions redondantes au niveau des prélèvements sur le terrain.

L'ambition de ce catalogue préliminaire des roches et sédiments marins conservés au Muséum est donc de mettre à la disposition de tous les utilisateurs intéressés une description succincte mais utile des matériaux disponibles et de leurs principales caractéristiques sédimentologiques. Présenté sous forme de listings relatifs à chacune des campagnes océanographiques et accompagné de cartes des routes suivies, il doit donner aux chercheurs la possibilité de trier rapidement les échantillons à demander en communication et ouvre la voie à une consultation informatisée dans le cadre du Centre Informatique du Muséum.

Pour une plus large diffusion au sein de la communauté scientifique internationale, une version anglaise simplifiée est adjointe au texte français.

A un stade ultérieur, la publication des rapports de mission (en cours de préparation) viendra compléter les observations déjà disponibles au travers de GEOCORES.

I. Nature du matériel conservé — Conditions de stockage

1. Échantillons conservés à basse température

Avec un volume de 83 m³, la lithothèque froide, installée au laboratoire de Géologie permet de conserver, à 4°C et 84 % d'humidité, de 2 à 4 km de carottes disposées sur 144 clayettes d'accès facile.

D'une façon générale, les sédiments entreposés restent à l'état « frais », sauf ceux qui ont été prélevés longtemps avant la mise en route de la lithothèque marine ou qui proviennent de navires dépourvus d'enceintes réfrigérées.

Le matériel stocké comprend :

a — *Les carottes de sédiments*

Elle sont de deux types :

— grandes carottes à piston, prélevées au moyen d'un carottier type Kullenberg amélioré ;

— carottes « pilotes », courtes, obtenues par un petit carottier à gravité servant de contrepoids au grand carottier à piston.

Les grandes carottes (jusqu'à 25 m) existent en deux largeurs : 6 cm et 10 cm. Toutes sont conservées dans leur chemise plastique d'origine, sous forme de deux demi-sections. Tronçonnées à bord en sections de 1,5 m de long ou moins, les carottes sont en effet séparées longitudinalement en demi-sections. Une moitié de la carotte est destinée au « travail », l'autre moitié est réservée en « archive ».

Les deux moitiés de chaque section sont enfermées, à bord, dans des étuis plastiques avec une éponge saturée d'eau. Le stockage de ces étuis est effectué dans des enceintes à 4°C à bord, puis au laboratoire.

b — *Les coffres et prélèvements des carottiers à grande section*

Les sédiments, avec ou sans nodules polymétalliques, prélevés par les carottiers à grande section (soit de type AET : un quart de mètre carré sur 1 m de haut ; soit de type SIPAN : un mètre carré sur 0,5 m de haut) sont stockés au froid sous plusieurs formes :

— coffres en PVC transparent renfermant une tranche complète de sédiment (épaisseur en moyenne de 10 cm) ; ces coffres sont remplis, scellés, dès l'arrivée du matériel sur le pont et conservés ensuite dans des conditions identiques à celles des carottes ;
— prélèvements volumétriques de tailles variées effectués à l'aide de seringues dès l'ouverture des carottiers à grande section ; enfermés dans des boîtes plastiques, ces échantillons sont d'accès plus aisé que ceux disposés dans les coffres ;
— boîtes plastiques de tailles variées renfermant du sédiment, emplies et stockées comme les coffres.

2. Matériel conservé à température ambiante

a — *Nodules polymétalliques et roches draguées ou chalutées*

Ces matériaux sont stockés dans des bailles ou des boîtes plastiques en lithothèque à température ambiante.

Quelques échantillons sont toutefois conservés en lithothèque froide à titre de témoins.

b — *Nodules et croûtes interstratifiés dans les carottes et conservés dans des boîtes plastiques*

c — *Débris de sédiments récupérés dans l'ogive ou dans le core-catcher des carottiers et également stockés dans des boîtes plastiques*

II. Description des sédiments — Résumé des techniques employées

Les procédés utilisés pour analyser les sédiments stockés dans la lithothèque seront décrits en détail dans les volumes descriptifs en préparation pour chacune des missions en collection. On donne ici un bref résumé des méthodes employées.

1. Description visuelle des sédiments

La description visuelle des carottes est en général réalisée dès l'ouverture des sections à bord.

Les principales unités lithologiques sont grossièrement distinguées d'après leur couleur et leur texture. La couleur est notée selon les codes de la Rock Colors Chart. L'analyse texturale est basée sur des paramètres tels que la granulométrie, l'état d'hydratation, le degré de compaction et de lithification.

La nature des contacts entre les unités successives (contact progressif, net...) est ensuite enregistrée, de même que la présence de bancs interstratifiés, laminations, bancs de nodules, etc.

Une attention spéciale est apportée à la recherche des remaniements, ou des terriers, ou des traces de fouissage, etc.

L'état de conservation est noté de même que la présence éventuelle de lessivages ou de perturbations mécaniques dues soit à l'ouverture des chemises soit au mauvais fonctionnement du carottier (pistonnage).

Toutes ces observations sont inscrites sur une fiche spéciale puis résumées dans GEOCORES.

2. Étude lithologique des sédiments

Elle s'effectue principalement à partir des frottis faits à bord puis au laboratoire. Les résultats ainsi obtenus sont, dans le cas de recherches poussées, complétés par toute une série d'analyses. Lorsque ces dernières apportent de nouvelles observations importantes, celles-ci servent à modifier les données de l'analyse des frottis.

Les données scientifiques détaillées sont en cours de réunion dans une banque informatique GEODES pour l'instant inaccessible de l'extérieur.

A bord ou au laboratoire, un inventaire des différents composants lithologiques est dressé à partir de chaque frottis.

Chaque unité lithologique est étudiée à l'aide d'au moins un frottis.

Pour standardiser les résultats, les observateurs peuvent se référer à des lames-types de composition connue. Les pourcentages obtenus pour chaque composant lithologique sont toutefois assez peu précis. Ils servent seulement à donner une image grossière de la composition lithologique du sédiment et des variations possibles tout au long d'une carotte. Ils suffisent pourtant à déterminer les composants principaux, secondaires et remarquables des échantillons répertoriés dans GEOCORES.

3. Étude stratigraphique

Les niveaux étudiés en frottis sont généralement datés grâce aux Nannofossiles ou aux Radiolaires. Dans le premier cas, les âges sont donnés selon la biozonation de Martini (1970), modifiée par M. Denis-Clocchiatti pour le Quaternaire. Pour les Radiolaires, les biozonations de Riedel et Sanfilippo (1978), Petrushevskaya (1975) et Caulet (1977) sont utilisées en fonction de la latitude.

On a retenu dans GEOCORES l'âge le plus ancien retrouvé pour chaque échantillon.

III. Numérisation des données — Explication des codes

Les indications nécessaires à l'identification et à la gestion des échantillons de la lithothèque marine sont présentées sous forme de listings relatifs à chaque campagne océanographique réalisée.

Ces listings s'inspirent des divers modèles étudiés par les différents instituts de recherche spécialisés. Ils donnent toutes les informations voulues sous forme de rubriques codées. Ces rubriques sont ici au nombre de vingt et une.

Ce sont de gauche à droite :

— N : Numéro d'enregistrement dans le fichier GEOCORES.

— NAV : Code d'identification du bateau :

MD = « Marion Dufresne »
SU = « Suroît »
CH = « Jean Charcot »

— LEG : Code d'identification de la campagne océanographique.

— STA : Code d'identification de la station relevé sur le cahier de bord.

— ECHANT : Code d'identification du prélèvement. Ce code s'efforce de reproduire le plus fidèlement possible le numéro d'échantillon distribué à bord. Il est exactement identique pour les sédiments provenant du « Marion Dufresne ». Dans ce cas, les cinq chiffres donnent l'année du prélèvement et le numéro affecté en séquence logique depuis la mise en service du navire.

Les numéros d'échantillons ne correspondent pas toujours à ceux des stations dans le cas de campagnes océanographiques pluri-disciplinaires ou en cas de perte du matériel.

Seules les carottes stockées sont inventoriées.

— ENG : Code de description à deux chiffres du préleveur utilisé :

10 = carottier à piston petite section
11 = carottier à piston grande section
20 = drague à roche
21 = drague Sanders
30 = carottier boîte type « AET »
31 = carottier boîte type « SIPAN »
40 = chalut à perche
41 = chalut Blake
50 = caméra sous-marine
60 = préleveur libre CNEXO

— DATE : Code d'identification à six chiffres donnant le jour, le mois et l'année du prélèvement.

— LAT : Code à cinq chiffres donnant la latitude en degrés, minutes et dizièmes de minutes. Le signe — a été adopté pour les latitudes Sud, les latitudes Nord étant positives.

— LONG : Code à cinq chiffres identique pour les longitudes. Le signe — a été adopté pour les longitudes Ouest et + pour les longitudes Est.

— MARS : Code d'identification à trois chiffres donnant le carré de Marsden.

— PROF : Code à quatre chiffres pour la profondeur en mètres.

— LCAR : Code à quatre chiffres pour la longueur de la carotte.

— LPVD : Code à quatre chiffres donnant soit la longueur du carottier pilote, en centimètres, soit le chargement approximatif des dragues ou des chaluts, en kilos, soit le nombre de photos sous-marines réussies.

— GEO : Code à un chiffre décrivant la province physiographique :

0 = plaine abyssale
1 = ride aséismique
2 = zone de fracture
3 = ride
4 = pente continentale
5 = plateau continental
6 = delta ou cône sous-marin
7 = seamount
8 = fosse
9 = autre

— SEDI : Code à cinq chiffres traduisant les principales caractéristiques des matériaux carottés ou dragués :

Colonnes 1 et 2 : composants principal et secondaire :

1 = argile pure
2 = argile silteuse ou sableuse
3 = boue calcaire
4 = boue carbonatée
5 = boue siliceuse
6 = boue à silicates
7 = sable à Forams/Ptéropodes
8 = silt, sable détritique
9 = boue minéralisée
0 = autre

Colonne 3 : description visuelle :

1 = finement lité
2 = contacts progressifs entre les unités lithologiques
3 = contacts nets
4 = contacts irréguliers ou perturbés
5 = lithologie uniforme
6 = cycles d'alternance lithologique
7 = sédiment partiellement consolidé
8 = perturbations à l'ouverture
9 = plus qu'une des observations précédentes
0 = autres

Colonne 4 : observations spéciales :

1 = granulo-classement ou cross-bedding
2 = nombreuses marbrures ou burrowing
3 = nodules polymétalliques, cuirasses, encroûtements
4 = granules ou graviers
5 = coques ou coquilles
6 = pyrite

7 = zéolithes
8 = verre volcanique
9 = plus qu'une des observations précédentes
0 = aucune

Colonne 5 : observations spéciales :

1 = basalte socle
2 = glauconie
3 = sel ou évaporites
4 = silex, cherts
5 = *rubrique laissée vacante pour utilisation ultérieure*
6 = *idem*
7 = *idem*
8 = plus qu'une des observations précédentes
9 = autre
0 = aucune

— BASE : Code à quatre chiffres donnant l'âge de la base de la carotte ou, à défaut, l'âge le plus ancien relevé. Toutes les datations sont traduites selon l'échelle biostratigraphique à Coccolithes « Martini, 1970 » :

Colonne 1 : grandes divisions stratigraphiques :

1 = Néogène et Quaternaire
2 = Paléogène
3 = Crétacé supérieur

Colonnes 2 et 3 : biozonations « Martini 1970 » pour les Nannofossiles (2 chiffres utilisés) :

NP 1 à NP 25 pour le Paléogène
NN 1 à NN 21 pour le Néogène et le Quaternaire

Colonne 4 : types de datation utilisés :

1 = Nannofossiles
2 = Radiolaires
3 = Foraminifères
4 = âges paléomagnétiques
5 = âges isotopiques
6 = plus qu'un indicateur microfossile
7 = méthodes physiques et biostratigraphiques

— HIAT : Code à deux chiffres énumérant le nombre de biozonations à Coccolithes absentes entre le sommet et la base de la carotte ou entre le niveau le plus récent et le niveau le plus ancien.

— NSTA : Code à quatre chiffres donnant le nombre de demi-sections travail (2 colonnes de gauche) et archive (2 colonnes de droite) stockées dans la carothèque.

— STAP : Code à quatre chiffres signalant le nombre de demi-sections travail ou archive en mauvais état de conservation.

— CBOC : Code à quatre colonnes. La première à gauche correspond au nombre de coffres réalisés pour les carottiers grande section. La deuxième indique le nombre de boîtes plastiques renfermant des échantillons de carottes. La troisième et la quatrième signalent si des sédiments recueillis dans l'ogive et le core-catcher ont été échantillonnés.

Dans le cas des dragues à roches et des chaluts, un seul code à plusieurs chiffres donne le nombre de bailles ou boîtes recueillant le prélèvement. Les cuirasses stockées en vrac ne sont pas répertoriées sous ce code.

— LA : Code à deux chiffres donnant le nombre de laboratoires extérieurs ayant reçu des échantillons du matériel concerné. Pour la liste de ces laboratoires consulter le fichier GEUTIL.

IV. Utilisation de la banque GEOCORES

La banque peut être interrogée à partir de chacune des vingt et une rubriques affichées.

Pour le moment cette interrogation n'est effective qu'à partir du Laboratoire de Géologie du Muséum, 43, rue Buffon, 75005 Paris.

Mais le transfert de GEOCORES sur l'ordinateur central du Muséum sera envisagé dès que possible. L'interrogation directe de GEOCORES sera alors possible dans le cadre général du fonctionnement de la « Banque de données Muséum ».

Le Conservateur de la Lithothèque marine du Muséum, Laboratoire de Géologie, 43, rue Buffon, 75005 Paris, peut dès à présent fournir, sur demande, tous les renseignements nécessaires quant aux conditions de consultation et prêt des échantillons.

GEOCORES : A computerized information file for marine rocks and marine sediments from the collections of the Muséum national d'Histoire naturelle

A — Scope and format of this report

A new marine geological sampling center is created at the Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Géologie, 43, rue Buffon, 75005 Paris.

To-day, the sample collection contains almost 500 coring or dredging stations (piston-cores, manganese nodules, basalts) from the Indian ocean, the Atlantic ocean, the Mediterranean and the Red Sea.

All cores and some lithified samples are stored in a 4° Celsius hight moisture depository.

The primary objective of this report is to convey gross characteristics of the sediments to interested investigators. Detailed lithologic and stratigraphic descriptions are to be published in next volumes.

This report presents only computer listings of the cores and dredges sampled during each cruise with the charts indicating the ship's tracks.

A summary of the general description has been put into digital form of each sample to allow rapid retrieval. All descriptions are grouped according to ship and cruise leg and are arranged chronologically for each leg.

All cores in the Muséum collection, except the box-cores, were obtained with conventional PVC core liner. These cores have been split and stored at 4°C in polystyrene D-tubes with moisture-saturated spongy material. The box-cores were obtained without the use of core liner inside the core barrels. Upon recovery these cores were extended into PVC boxes of different size. One ten centimeters large slide of sediment was sealed in a PVC box.

We have retained the original station numbers and core numbers insofar as possible. A gap in the core or station numbering sequence for any given expedition indicates either that the core is not now in the Muséum collection or that such a core was never obtained.

We had attempted to apply uniform procedures in completing the core descriptions and microscopes analysis of smear slides.

B — Summary of description procedures

The following is a summary of the description procedures used in preparing this report ; a more complete discussion will be included in the next volumes.

1. *Visual description*

The entire core is laid out in the correct order of sections, and proper labeling is veri-

fied. The core is then subdivided into units, which may be distinguished from each other by lithology, color, texture, or special features.

Contacts between units are described. The color of the unit is described by comparison with the Rock Colors Chart.

Textural notation includes descriptive parameters such as grain size and the amount of dehydration, compaction and lithification.

Graded bedding, laminations and special features are observed and noted.

Poor core recovery, washed sediments, or piston disturbed sections are also included as special features.

2. *Smear slide analysis*

Smear slides have been prepared and analysed from the top and the bottom of each core, at intervals of approximately 1,5 meter within the core, and from each major lithologic unit when closer sampling is required. The smear slides are examined during and after each cruise through a polarizing binocular microscope, commonly with a magnification of 100x to 600x. The slide is first scanned at low power for a general indication of its composition. The describer then estimates the percentages of the various components, using standardized smear slides and frequent comparisons between describers in order to give some assurance that percentages are being estimated with some degree of consistency.

However, the data tabulated on the smear slide forms should be used only qualitatively as an indication of the relative proportion of various components, and how the relative abundance of each component appears to change within a given core.

C — Core biostratigraphy

Calcareous microfossil and/or radiolarian assemblages have been examined to assign a biostratigraphic age to the top or bottom of each section from each core. An attempt was made to determine the specific nannofossil or radiolarian zones. In cores where microfossils were absent in the bottom smear slides but identified in overlying samples, the basal age is assumed to be the same as that of the deepest microfossil-bearing sample which was examined.

D — Digitization of geological sample data

All logistical information about geological samples in the Muséum core collection is stored on disk and accessible through computer program GEOCORES. In addition to these data, a summary of the descriptive information of each core has been put into digital form to allow rapid retrieval. Stored information about the samples may be retrieved according to combinations of any of the following parameters : ship, leg and station number, sample number ; date, latitude and longitude limits ; Marsden square number(s) ; water depth interval ; core length or dredge volume ; specific or general sampling device ; physiographic province ; rock or sediment type ; age (base of the core). Additional information can be obtained about recovery and previous studies.

The following summary explains the coded terms used in the computer listings of samples in this report.

— NAV : Ship codes :

MD = « Marion Dufresne »
SU = « Suroît »
JC = « Jean Charcot »

— ECHANT : Sample number.

— ENG : Sample devices :

10 = 56 mm diameter piston core
11 = 93 mm diameter piston core
12 = pilot core
20 = rock dredge
21 = epibenthic sledge
30 = AET box-core
31 = SIPAN box-core
40 = beam trawl
41 = blake trawl
50 = camera
60 = free grabs

— MARS : Marsden square number.

— PROF : Depth in meters.

— LCAR : Piston core length in centimeters.

— LPVD : Pilot core length in centimeters or dredge/trawl sample in kilograms.

— GEO : Physiographic province :

0 = abyssal plains
1 = aseismic oceanic rise or ridge
2 = fracture zone
3 = ridge
4 = continental or insular slope
5 = continental or insular shelf
6 = delta or cone
7 = seamounts
8 = trench
9 = other

— SED1 : Rock or sediment type. A five digit code has been utilized to produce rough description for each sediment sample listed.

The first and second digits refer to the primary and secondary sediment types found with the sample. Both digits are from the following list :

1 = unfossiliferous clay
2 = silty/sandy clay
3 = calcareous ooze
4 = calcareous clay
5 = siliceous ooze
6 = siliceous clay
7 = foraminiferal sand, pteropod sand
8 = inorganic silt, sand

9 = mineral clay
0 = other

The third digit explains the relationship of the sediment types to one another :

1 = finely interbedded
2 = gradational contacts
3 = sharp contacts
4 = irregular or disturbed contacts
5 = entire core of uniform lithology
6 = lithologic cycles
7 = partially lithified sediment
8 = disturbed
9 = more than one of the above
0 = other

The fourth and the fifth digits are used to designate special features occurring within the sample. The fourth digit is from the following list :

1 = graded-bedding or cross-bedding
2 = extensive mottling or burrowing
3 = manganese nodules, cuirasses and mineral crusts
4 = granules or pebbles
5 = shells or shell fragments
6 = pyrite-rich sediment
7 = zeolithes
8 = volcanic glasses
9 = more than one of the above
0 = other

The fifth digit is from the following list :

1 = basalt
2 = glauconite-rich sediment
3 = evaporite
4 = cherts
5 = *unoccupied item for future use*
6 = *idem*
7 = *idem*
8 = more than one of the above
9 = other
0 = none

— BASE : Basal age.

A four-digit code has been utilized to give a rough age to the bottom of each core or to the deepest microfossil-bearing sample in each core.

The first digit refers to one of the systems or periods from the following list :

1 = Neogene and Quaternary
2 = Palaeogene
3 = Cretaceous

The second and the third digits refer to one of the nannozones from the standard nannofossil biozonation (Martini, 1970).

The fourth digit is used to designate how the datation was obtained :

1 = Nannofossils
2 = Radiolaria
3 = Foraminifera
4 = palaeomagnetic age
5 = isotopic age
6 = more than one microfossil index
7 = physical and palaeontological index

— HIAT : Number of hiatuses. A two digit code gives the number of nannozones lacking between the top and the bottom of the core or between the youngest and the oldest levels.

— NSTA : Total number of half-sections (working and archive halves).

— STAP : Number of disturbed half-sections (working and archive halves).

— LAB : Number of scientists which have requested material from the sample.

E — Procedures for obtaining sediment samples and additional core data

The Lithothèque marine du Muséum is prepared to furnish sediment samples and data to interested scientists who express a legitimate interest and need. Sediment sampling is normally permitted in reasonable quantities, though sampling of recently acquired cores (taken during the preceding two years) is subject to the approval of the appropriate cruise chief scientist or collector of the samples.

1. *Procedures for requesting samples*

Procedures and forms for obtaining samples will be sent on request by the Conservateur de la Lithothèque marine, Laboratoire de Géologie, 43, rue Buffon, 75005 Paris.

A request for samples should include a brief summary of the type of research to be undertaken. The names of associated investigators should be given, and the nature of their research.

2. *Responsibilities of persons receiving samples*

Published papers should acknowledge the source of samples and the appropriate grant or funding agency which supported the cruise recovering the samples.

Copies of all published papers, reports or data summaries utilizing Muséum samples should be sent to the Conservateur de la Lithothèque marine.

Recipients of samples should not co-opt the services of other investigators or undertake research projects which differ substantially from work originally proposed, without obtaining the approval of the Conservateur de la Lithothèque.

Fichier GEOCOR — Données de la lithothèque marine du Muséum national d'Histoire naturelle

Fichier créé le 18 juillet 1983 — Dernière mise à jour le 26 avril 1984 : 487 enregistrements

CAMPAGNE OSIRIS I

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
1	MD	00	01	73001	10	290473	-16.479	057.043	366	4400	0998	0000	0	37150	1161	00	0808	0202	0001	00
2	MD	00	03	73002	10	300473	-12.122	058.277	366	4200	0110	0000	0	37290	1191	00	0101	0001	0300	00
3	MD	00	04	73003	10	020573	-05.491	061.048	329	3930	1440	0000	0	35290	1161	00	1010	0101	0111	00
4	MD	00	05	73004	10	020573	-04.581	061.387	329	3430	1717	0075	0	35290	1181	00	0001	0000	0012	02
5	MD	00	06	73005	10	020573	-05.452	060.182	329	4075	2296	0000	0	35290	1161	01	1717	0808	0211	00
6	MD	00	09	73001	20	040573	-09.363	056.245	330	2660	0000	0015	0	37080	2191	00	0000	0000	0100	01
7	MD	00	10	73006	10	060573	-15.055	055.315	366	4370	2984	0087	0	35290	0018	00	2020	0000	0201	00
8	MD	00	11	73007	10	080573	-22.078	051.447	402	4940	1385	0030	0	23400	0020	00	1111	0404	0300	00
9	MD	00	12	73008	10	080573	-24.417	051.426	402	4875	0000	0158	0	12500	0000	00	0101	0000	0011	01
10	MD	00	13	73009	10	090573	-26.486	048.392	403	4630	0000	0142	0	13300	1211	00	0101	0101	0612	01
11	MD	00	14	73010	10	090573	-26.493	048.459	403	4570	0703	0061	0	18300	1091	11	0505	0101	0612	02
12	MD	00	15	73011	10	100573	-27.420	047.351	403	2565	1269	0052	1	37590	1141	04	1010	0101	0400	01
13	MD	00	16	73012	10	100573	-30.487	045.338	439	1930	0568	0030	1	37590	1191	00	0404	0404	0300	00
14	MD	00	17	73002	20	110573	-33.090	044.000	439	0500	0000	0000	1	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
15	MD	00	18	73013	10	110573	-33.364	045.067	439	1065	0440	0000	1	37590	1201	00	0303	0101	0401	01
16	MD	00	19	73014	10	120573	-33.377	046.006	439	2100	0471	0000	1	37590	1191	00	0303	0000	0211	01
17	MD	00	20	73015	10	120573	-33.384	046.210	439	2480	0526	0060	1	37590	1191	00	0606	0101	0100	00
18	MD	00	21	73016	10	120573	-33.385	047.026	439	3160	0000	0120	1	37590	1211	00	0101	0101	0100	00
19	MD	00	22	73017	10	120573	-33.386	047.136	439	3315	0540	0146	1	37590	1191	00	0505	0000	0100	01
20	MD	00	23	73018	10	120573	-33.393	047.442	439	3780	1025	0197	0	37590	1191	00	1111	0505	0000	01
21	MD	00	24	73019	10	130573	-33.362	049.161	439	4228	1182	0190	0	37300	1101	04	1111	0202	0000	01
22	MD	00	25	73020	10	140573	-37.430	055.340	438	2070	0557	0000	3	00000	0000	00	0403	0000	0200	00
23	MD	00	26	73021	10	140573	-38.415	050.441	438	3680	0000	0083	3	00000	0000	00	0101	0000	0000	00
24	MD	00	27	73022	10	150573	-38.419	050.331	438	3680	1510	0245	3	37590	0000	00	1313	0101	0000	00
25	MD	00	28	73023	10	150573	-42.129	051.191	474	3925	0000	0236	0	53200	1201	00	0202	0000	0110	00
26	MD	00	29	73024	10	160573	-43.011	051.154	474	2940	0000	0150	1	53700	1211	00	0101	0000	0201	00
27	MD	00	30	73025	10	160573	-43.483	051.171	474	3300	1492	0000	1	53200	1211	00	0000	0000	0011	01
28	MD	00	31	73026	10	170573	-44.595	053.167	474	3440	2000	0082	1	53200	1211	00	0000	0202	0002	01
29	MD	00	32	73027	10	170573	-46.007	055.000	474	3920	1034	0000	0	00000	1201	00	0000	0000	0000	00
30	MD	00	36	73028	10	190573	-49.259	061.465	473	2650	0508	0000	1	35290	1141	05	0404	0404	0100	00
31	MD	00	39	73003	20	220573	-47.060	075.450	472	4350	0000	0030	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
32	MD	00	40	73029	10	230573	-45.241	073.026	472	3825	0000	0200	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
33	MD	00	41	73030	10	240573	-43.283	070.068	472	4205	1976	0223	0	53390	0000	00	1414	0707	0002	02
34	MD	00	42	73031	10	250573	-42.010	067.360	473	0000	0000	0100	0	35430	1211	00	0000	0000	0301	00
35	MD	00	43	73032	10	270573	-34.327	063.319	437	4261	0700	0052	0	36330	1121	01	0606	0000	0000	00
36	MD	00	44	73033	10	280573	-31.218	061.511	437	4100	0785	0000	3	36330	1161	02	0000	0000	0010	00
37	MD	00	45	73004	20	280573	-29.540	061.560	401	4065	0000	0010	3	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
38	MD	00	47	73034	10	020673	-20.307	061.573	401	3510	0677	0000	3	36330	1011	12	0606	0000	0101	00
39	MD	00	47	73005	20	020673	-20.307	061.573	401	3510	0000	0003	3	00030	0000	00	0000	0000	0100	01
40	MD	00	48	73035	10	030673	-19.423	064.362	365	2770	1710	0000	0	00000	0000	00	1212	0000	0000	00

CAMPAGNE DSIRIS I

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SED1	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
41	MD	00	49	73036	10	040673	-18.248	063.104	365	3390	1850	0000	0	00000	0000	00	1313	0000	0000	00
42	MD	00	51	73037	10	040673	-17.249	064.337	365	3070	1538	0000	0	36500	1091	04	1111	0000	0100	00
43	MD	00	52	73038	10	050673	-16.454	063.187	365	3830	1253	0000	0	00000	0000	00	0808	0000	0100	00
44	MD	00	53	73039	10	050673	-15.450	063.000	365	3680	1845	0000	0	00000	1181	00	1313	0000	0000	00
45	MD	00	54	73040	10	050673	-16.351	062.222	365	3100	0940	0000	0	36330	1011	13	0606	0101	0000	00

CAMPAGNE NOSICAA

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SED1	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
46	MD	06	01	75050	10	290575	-19.038	060.410	365	4387	0000	0000	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
47	MD	06	01	75051	10	290575	-19.038	060.410	365	4240	0630	0080	0	68380	1000	00	0505	0505	0320	01
48	MD	06	02	75052	10	300575	-22.213	063.203	401	4190	1440	0100	3	36280	1111	01	1111	0101	0120	01
49	MD	06	03	75053	10	310575	-23.048	064.394	401	4088	1478	0110	3	36280	1111	00	1211	0304	0220	00
50	MD	06	04	75054	10	310575	-22.586	065.029	401	3877	0858	0133	3	63380	1101	06	0707	0101	0221	02
51	MD	06	05	75055	10	010675	-24.375	071.253	400	3020	0617	0000	3	36290	1191	00	0404	0000	0110	00
52	MD	06	06	75056	10	020675	-24.238	073.358	400	3795	0626	0150	3	36270	1161	00	0605	0100	0110	00
53	MD	06	06	75057	10	020675	-24.241	073.355	400	3690	0443	0140	3	46270	1151	02	0404	0000	0100	01
54	MD	06	07	75058	10	030675	-24.185	076.242	400	4260	0030	0000	0	64970	1201	00	0101	0101	0110	00
55	MD	06	08	75059	10	030675	-23.545	079.339	400	4180	1500	0000	0	46370	2251	16	1111	0707	0310	00
56	MD	06	09	75060	10	050675	-23.374	087.432	399	2572	0850	0000	3	33590	1141	02	0606	0202	0011	01
57	MD	06	09	75001	30	050675	-23.380	087.437	399	2550	0000	0030	3	33590	0000	00	0000	0000	0301	00
58	MD	06	10	75061	10	050675	-24.278	085.463	399	4680	0860	0120	0	64670	1000	00	0808	0000	0120	01
59	MD	06	11	75062	10	060675	-27.533	082.084	399	4312	0350	0112	0	36390	2251	00	0404	0000	0020	01
60	MD	06	12	75063	10	070675	-26.199	082.426	399	4358	0113	0000	0	36390	2251	00	0101	0000	0010	00
61	MD	06	13	75064	10	070675	-25.341	081.517	399	4410	0000	0170	0	64370	1201	00	0202	0000	0000	00
62	MD	06	14	75065	10	080675	-27.449	079.063	400	4282	0740	0044	0	46390	1131	00	0707	0000	0000	01
63	MD	06	15	75066	10	090675	-28.354	079.527	400	4340	0505	0110	2	34370	1121	00	0505	0000	0120	00
64	MD	06	16	75067	10	090675	-29.294	080.337	399	3950	0800	0150	0	36870	1151	00	0707	0000	0010	00
65	MD	06	17	75068	10	090675	-31.112	078.342	436	3210	0576	0000	3	33590	1191	00	0404	0000	0010	00
66	MD	06	18	75069	10	100675	-34.099	075.032	436	3585	0840	0020	3	33990	1191	00	0605	0202	0010	01
67	MD	06	19	75070	10	110675	-36.201	072.180	436	4313	1520	0000	0	35990	1191	00	1110	0303	0000	00
68	MD	06	20	75071	10	120675	-38.249	069.342	437	4305	1785	0125	0	35690	1191	00	1313	0000	0000	00
69	MD	06	21	75072	10	130675	-37.557	067.586	437	4260	1680	0000	0	35690	1191	00	1211	0202	0010	00
70	MD	06	22	75073	10	140675	-39.357	065.444	437	4755	1700	0083	0	54690	1191	00	1313	0404	0020	01
71	MD	06	24	75074	10	160675	-37.379	063.077	437	4942	1810	0000	2	56190	1162	00	1212	0202	0110	01
72	MD	06	26	75075	10	170675	-34.234	066.267	437	4725	1690	0065	0	45680	1181	00	1311	0403	0010	01
73	MD	06	27	75076	10	180675	-33.285	064.564	437	4520	0030	0005	2	64930	0000	00	0000	0000	1110	00
74	MD	06	27	75001	20	180675	-33.275	064.576	437	4462	0000	0020	2	46030	0000	00	0000	0000	0000	01
75	MD	06	28	75077	10	190675	-34.315	063.330	437	4702	0230	0000	2	68880	0000	00	0606	0606	0000	00
76	MD	06	28	75078	10	190675	-34.347	063.306	437	4200	0825	0092	2	46580	1161	00	0707	0000	0120	01
77	MD	06	28	75002	20	190675	-34.345	063.310	437	4147	0000	0070	2	46030	0000	00	0000	0000	0000	03
78	MD	06	29	75079	10	200675	-37.012	059.147	438	5025	1620	0000	0	58760	1161	00	1212	0202	0120	01
79	MD	06	29	75002	30	200675	-37.012	059.165	438	5025	0094	0000	0	56830	1152	00	0000	0000	1000	03
80	MD	06	29	75003	20	210675	-37.012	059.174	438	4995	0000	0035	0	56030	0000	00	0000	0000	0000	03

CAMPAGNE NDSICAA

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
81	MD	06	29	75080	10	210675	-37.027	059.143	438	5000	1160	0012	0	58760	1192	00	0908	0101	0010	00
82	MD	06	30	75081	10	220675	-39.328	060.519	437	4250	0405	0010	2	66580	1000	00	0403	0000	0120	00
83	MD	06	30	75004	20	220675	-39.336	060.533	437	4410	0000	0140	2	46030	0000	00	0000	0000	0000	03
84	MD	06	31	75082	10	230675	-39.374	061.048	437	5230	0500	0000	2	64370	2131	00	0404	0101	0010	00
85	MD	06	32	75083	10	230675	-41.235	059.428	474	4072	0010	0000	2	40000	0000	00	0000	0000	0010	00
86	MD	06	32	75005	20	230675	-41.233	059.462	474	3900	0000	0200	2	46030	0000	00	0000	0000	0000	02
87	MD	06	33	75003	30	240675	-44.028	059.537	474	4820	0081	0000	0	56830	0000	00	0000	0000	1000	01
88	MD	06	33	75006	20	240675	-44.007	059.570	474	4840	0000	0140	0	56030	0000	00	0000	0000	0000	03
89	MD	06	34	75084	10	250675	-47.130	062.497	473	3930	0000	0120	1	45630	1211	00	0101	0000	0010	00
90	MD	06	34	75085	10	260675	-47.126	062.571	473	3930	0000	0098	1	45630	1211	00	0101	0000	0010	00
91	MD	06	34	75086	10	260675	-47.110	063.023	473	3937	1350	0000	1	54330	1182	00	0909	0000	0001	01
92	MD	06	35	75087	10	260675	-47.157	062.426	473	3915	0000	0100	1	54330	0000	00	0101	0000	0000	00
93	MD	06	35	75007	20	260675	-47.165	062.459	473	3910	0000	0140	1	54030	0000	00	0000	0000	0100	02
94	MD	06	36	75008	20	030775	-37.328	027.008	441	2550	0000	0140	1	00030	0000	00	0000	0000	0000	03

CAMPAGNE COMMAR

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
95	MD	29	01	81379	11	181081	019.157	038.504	069	1725	0087	0015	3	42520	1000	00	0101	0000	0011	00
96	MD	29	02	81380	11	181081	019.159	038.511	069	1910	1490	0000	3	49100	1000	00	1107	0000	0311	00
97	MD	29	03	81381	11	181081	019.165	038.522	069	1910	1650	0000	3	49100	1000	00	1212	0000	0111	00
98	MD	29	04	81382	11	181081	019.216	038.544	069	2010	1644	0042	3	49100	1000	00	1211	0000	0021	00
99	MD	29	05	81383	11	191081	019.186	038.576	069	2075	1450	0000	3	49100	1000	00	1111	0000	0011	00
100	MD	29	06	81304	11	191081	019.206	038.582	069	2220	0015	0000	3	00001	0000	00	0000	0000	0001	00
101	MD	29	07	81385	11	191081	019.233	039.064	069	1830	0900	0000	3	49993	1000	00	0606	0000	0111	00
102	MD	29	08	81386	11	191081	019.251	039.041	069	1900	1130	0000	3	94100	1000	00	0808	0000	0011	00
103	MD	29	09	81387	11	191081	019.250	039.028	069	1898	1660	0057	3	49100	1000	00	1212	0000	0121	00
104	MD	29	10	81388	11	201081	019.173	038.564	069	2108	1370	0000	3	94900	0001	00	1010	0000	0011	04
105	MD	29	11	81389	11	201081	019.145	038.535	069	1915	1111	0000	3	49900	1000	00	0806	0000	0012	01
106	MD	29	12	81390	11	201081	021.201	038.061	105	1900	0885	0065	3	94400	1000	00	0606	0000	0021	00
107	MD	29	13	81391	11	211081	021.196	038.050	105	2045	1630	0110	3	69463	1000	00	1207	0000	0121	01
108	MD	29	14	81392	11	211081	021.199	038.057	105	2152	1275	0050	3	69900	1000	00	0900	0000	0222	01
109	MD	29	15	81393	11	211081	021.206	038.049	105	2160	0103	0056	3	69103	1000	00	0101	0000	0021	00
110	MD	29	16	81394	11	211081	021.201	038.067	105	1925	0530	0026	3	49900	1000	00	0404	0000	0020	00
111	MD	29	17	81395	11	211081	021.220	038.062	105	2050	0575	0070	3	96461	1000	00	0504	0000	0120	01
112	MD	29	18	81396	11	211081	021.222	038.035	105	2120	1270	0097	3	96160	1000	00	1010	0000	0020	00
113	MD	29	19	81397	11	221081	021.214	038.036	105	2140	1200	0095	3	96100	1000	00	0800	0000	0021	01
114	MD	29	20	81398	11	221081	021.221	038.042	105	2120	1160	0083	3	94998	1000	00	1111	0000	0000	01
115	MD	29	21	81399	11	221081	021.222	038.040	105	2125	1065	0110	3	94968	1000	00	0705	0000	0220	06
116	MD	29	22	81400	11	231081	021.215	038.048	105	2170	0000	0100	3	69801	1000	00	0000	0000	0020	00
117	MD	29	23	81401	11	231081	021.219	038.055	105	2060	0000	0100	3	69801	1000	00	0000	0000	0010	00
118	MD	29	24	81402	11	231081	021.218	038.057	105	2070	0750	0096	3	94968	1000	00	0504	0000	0221	01
119	MD	29	25	81403	11	231081	021.222	038.057	105	2070	1650	0096	3	94991	1000	00	1207	0000	0111	05
120	MD	29	26	81404	11	231081	021.241	038.042	105	2090	0900	0096	3	94963	1000	00	0604	0000	0101	06

CAMPAGNE COMMAR

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SED1	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
121	MD	29	27	81405	11	231081	021.248	038.036	105	2090	0900	0000	3	96003	1000	00	0000	0000	0011	01
122	MD	29	28	81406	11	241081	021.264	038.029	105	1950	0030	0065	3	69801	1000	00	0000	0000	0012	00
123	MD	29	29	81407	11	241081	021.260	038.042	105	2080	0830	0100	3	94100	1000	00	0605	0000	0101	01
124	MD	29	30	81408	11	241081	021.215	038.016	105	2000	0600	0100	3	97900	1000	00	0404	0000	0221	04
125	MD	29	31	81409	11	241081	021.201	038.050	105	2170	0570	0100	3	94401	1000	00	0403	0000	0223	03
126	MD	29	32	81027	31	251081	021.369	038.005	105	1535	0070	0000	3	00000	1000	00	0000	0000	0000	00
127	MD	29	32	81001	50	251081	021.369	038.005	105	1535	0000	0372	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
128	MD	29	33	81028	31	251081	021.420	037.560	105	1700	0100	0000	3	00000	1000	00	0000	0000	0000	00
129	MD	29	33	81002	50	251081	021.420	037.560	105	1700	0000	0358	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
130	MD	29	34	81410	11	251081	022.027	037.527	105	2180	0300	0000	3	70401	1000	00	0201	0000	0000	00
131	MD	29	35	81411	11	261081	023.110	037.150	105	2390	0000	0050	3	00000	1000	00	0000	0000	0021	00
132	MD	29	36	81412	11	261081	023.120	037.140	105	2355	0300	0060	3	94160	1000	00	0202	0000	0121	04

CAMPAGNE DRAKAR

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SED1	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
133	MD	35	01	83479	11	050383	-40.564	065.571	473	4253	0730	0000	1	33200	1195	00	0505	0000	0010	00
134	MD	35	02	83480	11	070383	-45.246	066.301	473	3718	0290	0030	1	44592	2195	26	0202	0000	0010	00
135	MD	35	03	83481	11	070383	-45.487	066.342	473	2390	0420	0000	1	37390	2195	26	0303	0202	0110	00
136	MD	35	04	83482	11	070383	-45.410	066.371	473	2750	0800	0000	1	73380	1115	03	0606	0000	0010	00
137	MD	35	05	83483	11	090383	-49.110	072.103	472	1294	0450	0000	1	55302	1212	00	0303	0000	0010	00
138	MD	35	06	83484	11	090383	-49.107	072.096	472	1154	0820	0000	1	88300	1000	00	0606	0303	0400	00
139	MD	35	07	83485	11	100383	-49.173	072.571	472	2368	0850	0000	1	58320	1202	00	0605	0000	0110	00
140	MD	35	08	83486	11	100383	-49.577	073.368	472	0778	0055	0000	1	33750	2135	00	0000	0000	0210	00
141	MD	35	09	83487	11	100383	-49.577	073.364	472	0709	0040	0000	1	30050	2135	00	0100	0000	0000	00
142	MD	35	10	83488	11	110381	-49.576	073.367	472	0809	0020	0000	1	00051	0000	00	0000	0000	0010	00
143	MD	35	11	83489	11	110383	-49.575	073.363	472	0793	0515	0000	1	88850	1192	00	0404	0000	0000	00
144	MD	35	12	83490	11	110383	-49.584	073.392	472	0881	0065	0000	1	03090	2091	00	0100	0000	0200	00
145	MD	35	13	83491	11	110383	-49.579	073.388	472	0953	0040	0000	1	37908	2061	00	0000	0000	0210	00
146	MD	35	14	83001	20	110383	-49.587	073.420	472	0990	0800	0800	1	00009	0000	00	0000	0000	0007	00
147	MD	35	15	83492	11	120383	-50.018	073.413	708	0873	0020	0000	1	30070	2155	00	0000	0000	0010	00
148	MD	35	16	83493	11	120383	-50.038	073.432	508	0734	0680	0000	1	55100	1152	00	0505	0202	0000	00
149	MD	35	17	83494	11	120383	-50.028	073.429	508	0765	0055	0000	1	85090	0000	00	0100	0000	0010	00
150	MD	35	18	83495	11	120383	-49.554	073.367	472	1095	0050	0000	1	82842	0000	00	0000	0000	0111	00
151	MD	35	19	83496	11	120383	-49.558	073.364	472	1020	0500	0000	1	54342	1211	00	0404	0000	0010	00
152	MD	35	20	83407	11	120383	-49.579	073.392	472	0942	0060	0000	1	83340	0000	00	0101	0000	0000	00
153	MD	35	21	83498	11	130383	-49.419	073.587	472	2440	0745	0000	1	35222	1191	01	0505	0000	0001	00
154	MD	35	22	83499	11	130383	-49.408	074.012	472	2592	0600	0000	1	53640	1162	04	0404	0000	0110	00
155	MD	35	23	83500	11	140383	-49.344	073.489	472	2485	0700	0000	1	85642	1000	00	0505	0202	0110	00
156	MD	35	24	83501	11	140383	-49.356	073.504	472	2438	0161	0000	1	85342	1000	00	0101	0000	0010	00
157	MD	35	25	83502	11	150383	-50.107	074.251	408	0985	0780	0000	1	58600	1000	00	0606	0000	0000	00
158	MD	35	26	83503	11	150383	-50.196	074.473	508	1300	0400	0000	1	35744	3005	00	0404	0202	0000	00
159	MD	35	27	83504	11	150383	-50.193	074.474	508	1635	0020	0000	1	83891	0000	00	0000	0000	0010	00
160	MD	35	28	83505	11	150383	-50.188	074.476	508	1820	0078	0000	1	35754	3001	00	0101	0000	0010	00

CAMPAGNE DRAKAR

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
161	MD	35	29	83506	11	150383	-50.198	074.472	508	1300	0080	0000	1	35794	3001	00	0101	0000	0000	00
162	MD	35	30	83507	11	160383	-50.219	074.568	508	1766	0310	0000	1	53390	1000	00	0202	0000	0100	00
163	MD	35	31	83508	11	160383	-50.221	074.566	508	1505	0111	0000	1	65972	0000	00	0202	0000	0010	00
164	MD	35	32	83509	11	170383	-50.158	074.288	508	0925	0560	0000	1	53382	1000	00	0404	0000	0010	00
165	MD	35	33	83510	11	170383	-50.192	074.472	408	1517	0215	0000	1	35794	3001	15	0101	0000	0210	00
166	MD	35	34	83002	20	170383	-50.189	074.464	508	0000	0000	0300	1	00009	0000	00	0000	0000	0006	00
167	MD	35	35	83511	11	180383	-49.588	074.366	472	2500	0750	0000	1	55500	1000	00	0505	0000	0210	00
168	MD	35	36	83512	11	180383	-49.571	074.220	472	1609	0730	0000	1	57352	1211	00	0505	0000	0010	00
169	MD	35	37	83513	11	190383	-49.579	073.363	472	0780	0075	0000	1	35700	2161	00	0101	0000	0000	00
170	MD	35	38	83003	20	190383	-49.579	073.375	472	0883	0000	0350	1	00009	0000	00	0000	0000	0007	00
171	MD	35	39	83514	11	190383	-49.579	073.392	472	0985	0780	0000	1	52502	1000	00	0505	0000	0110	00
172	MD	35	40	83515	11	210383	-50.235	063.564	509	3300	0640	0000	1	53900	1215	00	0505	0000	0000	00
173	MD	35	41	83516	11	210383	-50.065	063.546	509	1485	0320	0000	1	75300	1150	06	0202	0000	0010	00
174	MD	35	42	83517	11	210383	-50.186	063.549	509	1891	0357	0000	1	32800	1000	00	0303	0101	0110	00
175	MD	35	43	83518	11	210383	-50.207	063.536	509	2260	0410	0000	1	75382	1121	07	0303	0202	0000	00
176	MD	35	44	83519	11	210383	-50.011	063.566	509	1350	0670	0000	1	75392	1121	07	0505	0000	0010	00
177	MD	35	45	83520	11	220383	-49.504	065.427	473	0770	0010	0000	1	35800	1191	01	0000	0000	0000	00

CAMPAGNE SESAM

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
178	MD	09	01	76088	10	010576	-23.506	053.522	402	4575	1675	0113	0	64600	1191	00	1212	0101	0121	01
179	MD	09	02	76089	10	010576	-24.375	053.269	402	4897	1320	0010	0	26520	0000	00	0909	0000	0220	01
180	MD	09	03	76090	10	020576	-29.177	051.088	402	4897	0960	0005	0	63230	2151	00	0707	0000	0020	00
181	MD	09	04	76091	10	020576	-30.001	050.335	438	4785	1775	0188	0	63570	1211	00	1212	0000	0021	00
182	MD	09	05	76092	10	030576	-30.221	050.143	438	4459	0865	0130	0	63200	1211	00	0606	0000	0120	00
183	MD	09	06	76093	10	030576	-30.473	048.169	439	4222	0840	0130	1	63270	2141	00	0606	0000	0021	00
184	MD	09	06	76004	30	030576	-30.475	048.155	439	4192	0100	0082	1	33730	1191	00	0101	0000	0550	00
185	MD	09	07	76094	10	040576	-30.465	048.086	439	3902	0700	0115	1	33570	1191	00	0505	0000	0021	00
186	MD	09	08	76095	10	040576	-30.355	047.391	439	3195	0550	0030	1	37520	1191	00	0404	0000	0020	00
187	MD	09	09	76096	10	100576	-33.465	044.562	439	0956	0150	0000	1	77550	1211	00	0303	0000	0000	00
188	MD	09	10	76097	10	110576	-32.516	048.589	439	4005	1280	0076	1	34970	1151	00	0909	0000	0320	00
189	MD	09	11	76098	10	110576	-32.450	049.538	439	4160	1210	0020	1	34990	1121	02	0808	0000	0020	00
190	MD	09	12	76099	10	110576	-32.363	050.471	438	4414	1290	0030	0	33570	2161	00	1008	0604	0220	00
191	MD	09	12	76005	30	110576	-32.383	050.471	438	4395	0100	0120	0	33530	1191	00	0000	0000	1560	00
192	MD	09	13	76100	10	120576	-32.561	052.051	438	4460	1710	0120	0	36090	1141	01	1212	0000	0120	01
193	MD	09	14	76101	10	120576	-33.352	053.355	438	4130	0570	0065	3	33590	1191	00	0404	0000	0010	00
194	MD	09	15	76102	10	130576	-34.584	056.426	438	4200	0005	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
195	MD	09	16	76103	10	130576	-35.133	057.138	438	5100	0100	0150	0	55500	0000	00	0707	0000	0020	00
196	MD	09	17	76104	10	140576	-35.506	058.276	438	4860	0830	0123	0	66590	1201	00	0606	0000	0020	00
197	MD	09	18	76105	10	140576	-36.052	059.058	438	4950	1250	0150	0	00000	0000	00	0707	0000	0121	00
198	MD	09	19	76106	10	150576	-38.432	061.258	437	5220	1720	0000	0	55590	1002	00	1212	0000	0011	00
199	MD	09	20	76006	30	150576	-38.362	061.065	437	5280	0100	0000	0	55560	1211	00	0000	0000	0100	01
200	MD	09	21	76007	30	150576	-38.422	061.159	437	5272	0100	0000	0	55530	1205	00	0000	0000	0421	01

CAMPAGNE SESAM

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
201	MD	09	21	76001	50	150576	-38.417	061.148	437	5250	0000	0233	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
202	MD	09	22	76107	10	160576	-39.116	061.098	437	5257	0710	0038	0	56239	0000	00	0605	0201	0010	00
203	MD	09	23	76001	20	160576	-39.334	060.519	437	4200	0000	1500	2	00039	0000	00	0000	0000	0004	02
204	MD	09	23	76002	50	160576	-39.334	060.527	437	4250	0000	0297	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
205	MD	09	25	76108	10	170576	-39.581	060.495	437	5167	0620	0030	2	65290	0000	00	0505	0000	0210	00
206	MD	09	26	76109	10	170576	-39.419	060.462	437	4820	0020	0000	2	00009	0000	00	0000	0000	0011	00
207	MD	09	27	76008	30	180576	-40.382	060.339	473	5205	0100	0000	2	55530	0000	00	0000	0000	0400	01
208	MD	09	28	76110	10	180576	-41.078	060.158	473	5180	0005	0000	2	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
209	MD	09	30	76111	10	190576	-41.264	060.029	473	4630	0310	0010	2	63390	2131	00	0202	0000	0121	00
210	MD	09	30	76112	10	200576	-41.251	060.019	473	4125	0440	0000	2	36390	2171	00	0404	0000	0010	00
211	MD	09	31	76113	10	300576	-42.091	059.198	474	4750	0900	0000	2	66590	1002	00	0707	0000	0010	00
212	MD	09	32	76003	50	310576	-41.226	059.440	474	4105	0000	0002	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
213	MD	09	33	76004	50	310576	-41.200	060.060	473	4500	0000	0081	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
214	MD	09	34	76005	50	020676	-34.338	063.304	437	4315	0000	0383	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
215	MD	09	34	76009	30	020676	-34.365	063.304	437	4425	0085	0000	2	34230	1181	01	0009	0000	1400	01
216	MD	09	34	76006	50	030676	-34.366	063.306	437	4460	0000	0193	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
217	MD	09	34	76002	20	030676	-34.355	063.311	437	4425	0000	0050	2	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
218	MD	09	35	76007	50	040676	-33.265	062.541	437	4100	0000	0352	2	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
219	MD	09	36	76008	50	040676	-31.227	061.553	437	4207	0000	0315	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
220	MD	09	36	76010	30	040676	-31.227	061.553	437	4245	0080	0000	3	34290	1201	00	0000	0000	1800	01
221	MD	09	37	76009	50	050676	-29.525	061.580	401	4300	0000	0199	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
222	MD	09	38	76010	50	060676	-28.384	058.230	402	4300	0000	0189	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
223	MD	09	38	76114	10	060676	-28.371	058.246	402	4447	0116	0013	3	34500	2161	00	0101	0000	0120	00
224	MD	09	39	76115	10	070676	-27.255	057.512	402	4835	0755	0005	0	66570	0000	00	0606	0000	0021	00
225	MD	09	40	76116	10	070676	-24.258	060.169	401	4400	0010	0005	0	00031	0000	00	0000	0000	0020	00
226	MD	09	40	76003	20	080676	-24.258	060.169	401	4600	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
227	MD	09	41	76117	10	080676	-24.069	059.537	402	4740	0010	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0220	01
228	MD	09	41	76011	50	080676	-24.074	059.535	402	4680	0000	0083	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
229	MD	09	41	76011	30	080676	-24.057	059.553	402	4425	0086	0000	0	63290	0000	00	0000	0000	0910	00

CAMPAGNE NEMROD

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
230	MD	14	01	77001	60	300777	-24.214	058.114	402	4950	0000	0000	0	65030	0000	00	0000	0000	0000	01
231	MD	14	01	77016	30	030877	-24.214	058.106	402	4930	0093	0000	0	65500	0000	00	0000	0000	0920	00
232	MD	14	01	77012	50	030877	-24.207	058.105	402	5100	0000	0028	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
233	MD	14	02	77006	60	040877	-24.063	059.524	402	4400	0000	0000	0	44030	0000	00	0000	0000	0000	01
234	MD	14	02	77017	30	040877	-24.061	059.556	402	4298	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	00
235	MD	14	02	77013	50	050877	-24.057	059.558	402	4330	0000	0046	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
236	MD	14	02	77001	20	050877	-24.060	059.525	402	4740	0000	1700	0	00030	0000	00	0000	0000	0011	01
237	MD	14	02	77001	31	060877	-24.095	059.498	402	4570	0080	0000	0	64530	1211	00	0000	0000	0800	01
238	MD	14	03	77011	60	070877	-22.585	064.584	401	4125	0000	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
239	MD	14	03	77208	10	070877	-22.590	564.563	401	3870	0010	0000	3	64330	1211	00	0000	0000	0111	00
240	MD	14	03	77209	10	070877	-22.592	064.577	401	4245	1135	0030	3	64370	1191	00	0909	0101	0211	00

CAMPAGNE NEMROO

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	OATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVO	GEO	SEOI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	C80C	LA8
241	MO	14	03	77002	31	070877	-22.590	064.567	401	4012	0055	0000	3	36540	1211	00	0000	0000	1700	00
242	MO	14	03	77210	10	080877	-22.580	064.570	401	3846	0073	0056	3	33571	1201	00	0202	0000	0111	00
243	MO	14	04	77211	10	090877	-18.099	072.405	364	4350	0423	0100	0	64390	1111	10	0404	0000	0020	00
244	MO	14	05	77018	60	100877	-16.514	074.391	364	4580	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
245	MO	14	05	77212	10	100877	-16.512	074.398	364	4612	0390	0013	0	64570	0000	00	0303	0000	0110	00
246	MO	14	05	77018	30	100877	-16.497	074.383	364	4430	0055	0000	0	63390	1111	10	0000	0000	0600	01
247	MO	14	06	77213	10	110877	-15.007	074.575	364	5093	0840	0125	0	56500	1182	00	0707	0000	0220	00
248	MO	14	06	77015	50	110877	-15.007	074.575	364	5115	0000	0003	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
249	MO	14	07	77016	30	120877	-13.326	076.547	364	5230	0000	0036	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
250	MO	14	07	77214	10	120877	-13.324	076.564	364	5220	0620	0050	0	66590	0000	00	0505	0000	0120	00
251	MO	14	07	77028	60	120877	-13.334	076.581	364	5213	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
252	MO	14	08	77038	60	140877	-11.591	078.571	364	5362	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
253	MO	14	08	77215	10	140877	-11.595	078.564	364	5150	1220	0100	0	56390	0000	00	0909	0101	0021	01
254	MO	14	09	77216	10	180877	-11.563	083.001	363	4147	0320	0000	3	35570	1201	00	0303	0000	0010	00
255	MO	14	09	77217	10	180877	-11.563	083.001	363	4930	1090	0000	3	56390	0000	00	0808	0202	0010	00
256	MO	14	10	77218	10	190877	-12.293	083.285	363	4425	0810	0070	3	36390	1181	00	0707	0000	0021	00
257	MO	14	11	77219	10	190877	-12.327	083.372	363	4330	0700	0000	3	35220	2071	32	0505	0101	0000	00
258	MO	14	12	77220	10	200877	-13.078	085.430	363	4815	0793	0187	3	45680	2151	26	0707	0000	0120	00
259	MO	14	13	77221	10	200877	-13.119	085.459	363	4560	0660	0032	3	46330	2151	28	0606	0101	0021	00
260	MO	14	14	77222	10	200877	-13.242	085.507	363	4372	0980	0000	3	36390	1181	00	0707	0101	0110	01
261	MO	14	14	77019	30	200877	-13.247	085.521	363	4425	0050	0115	3	36390	1181	00	0101	0000	1300	00
262	MO	14	15	77223	10	210877	-13.451	085.539	363	4205	0194	0000	3	33570	2181	27	0202	0101	0210	00
263	MO	14	16	77224	10	210877	-13.569	085.533	363	3920	0750	0000	3	35500	1191	00	0505	0000	0010	00
264	MO	14	17	77225	10	210877	-14.032	085.548	363	3810	0410	0120	3	35500	1201	00	0404	0000	0020	00
265	MO	14	18	77226	10	210877	-14.190	086.140	363	2512	0330	0000	3	33500	1211	00	0303	0000	0210	00
266	MO	14	19	77227	10	220877	-14.350	086.431	363	1880	0530	0000	3	35500	1201	00	0404	0000	0010	00
267	MO	14	19	77017	50	220877	-14.350	086.434	363	1855	0000	0063	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
268	MO	14	19	77003	31	220877	-14.350	086.434	363	1855	0000	0000	3	77800	0000	00	0000	0000	0010	00
269	MO	14	20	77228	10	220877	-14.327	086.189	363	2250	0130	0000	3	73500	1201	00	0101	0000	0010	00
270	MO	14	21	77229	10	220877	-14.303	085.460	363	3020	0890	0000	3	73500	1191	00	0606	0000	0010	00
271	MO	14	22	77230	10	220877	-14.287	085.099	363	3915	0970	0000	3	35600	1191	00	0707	0000	0011	00
272	MO	14	23	77231	10	230877	-14.262	084.338	363	4762	1160	0000	0	56200	1191	00	0808	0000	0000	01
273	MO	14	24	77232	10	230877	-14.059	083.370	363	4525	0830	0000	0	45390	2171	28	0606	0101	0010	00
274	MO	14	25	77233	10	230877	-14.020	083.281	363	4522	0500	0000	0	45680	1191	00	0606	0000	0010	00
275	MO	14	26	77234	10	230877	-14.015	083.332	363	4460	0630	0000	0	64390	2191	25	0605	0000	0010	00
276	MO	14	27	77056	60	240877	-11.549	078.313	364	5190	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	01
277	MO	14	27	77020	30	240877	-11.541	078.387	364	5100	0100	0070	0	56570	1211	00	0101	0000	0920	01
278	MO	14	28	77002	20	250877	-11.538	078.361	364	5090	0000	0020	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
279	MO	14	29	77021	30	260877	-13.343	076.527	364	5360	0100	0000	0	56530	0000	00	0000	0000	1200	02
280	MO	14	29	77003	20	260877	-13.333	076.576	364	5200	0000	0016	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
281	MO	14	30	77235	10	280877	-18.139	072.249	364	4070	0540	0030	0	46570	1031	13	0404	0101	0321	00
282	MO	14	31	77236	10	280877	-26.598	072.498	400	4280	0000	0040	0	00871	0000	00	0000	0000	0120	00
283	MO	14	32	77237	10	300877	-24.151	064.027	401	4635	0880	0036	0	66570	0000	00	0707	0000	0020	00

CAMPAGNE NEMADD

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
284	MD	14	32	77022	30	300877	-24.121	064.052	401	4380	0090	0120	0	63370	1211	00	0101	0000	0710	00
285	MD	14	34	77238	10	310877	-23.239	062.265	401	4192	0500	0120	0	63291	1191	00	0606	0000	0120	00
286	MD	14	35	77239	10	310877	-23.232	062.246	401	4200	0830	0048	0	63390	1181	00	0707	0000	0020	00
287	MD	14	20	77004	20	010977	-23.182	062.278	401	4400	0000	0500	0	00039	0000	00	0000	0000	0015	00
288	MD	14	35	77018	50	010977	-23.182	062.278	401	4138	0000	0044	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00

CAMPAGNE SAFARI 1

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
289	MD	20	01	79263	10	210879	-29.517	034.320	404	2585	0690	0000	1	48500	1191	01	0505	0000	0010	00
290	MD	20	01	79004	31	210879	-29.524	034.319	404	2601	0010	0000	1	78800	1211	00	0000	0000	0300	00
291	MD	20	02	79264	10	210879	-29.545	035.005	404	2498	0514	0000	1	48520	3001	46	0606	0000	0020	00
292	MD	20	03	79265	10	220879	-29.560	035.453	404	2122	0015	0000	1	38830	3001	45	0000	0000	0011	00
293	MD	20	04	79266	10	220879	-29.543	036.000	404	2124	0774	0000	1	73500	1111	08	0606	0000	0210	00
294	MD	20	05	79267	10	220879	-29.448	036.221	404	2317	0618	0000	1	73500	1191	00	0404	0000	0010	00
295	MD	20	06	79268	11	230879	-30.193	040.016	439	4905	0000	0150	0	42800	1211	00	0101	0000	0201	00
296	MD	20	06	79005	31	240879	-30.223	040.011	439	5042	0077	0096	0	00000	0000	00	0000	0000	1610	00
297	MD	20	07	79269	10	260879	-30.333	044.447	439	2307	0750	0000	1	37500	1191	00	0505	0000	0010	00
298	MD	20	07	79006	31	260879	-30.326	044.437	439	2281	0010	0000	1	00000	0000	00	0000	0000	0300	00
299	MD	20	08	79270	10	270879	-30.471	048.178	439	4243	0920	0154	1	64370	0000	00	0808	0000	0210	00
300	MD	20	08	79271	11	270879	-30.464	048.185	439	4249	0596	0137	1	36370	2091	26	0707	0000	0210	00
301	MD	20	08	79007	31	270879	-30.449	048.194	439	4261	0057	0000	1	35530	0000	00	0000	0000	2820	00
302	MD	20	08	79004	40	270879	-30.443	048.195	439	4365	0000	0300	1	00030	0000	00	0000	0000	0006	01
303	MD	20	08	79008	31	280879	-30.387	048.303	439	4610	0020	0000	0	00000	0000	00	0000	0000	0200	00
304	MD	20	08	79272	11	280879	-30.404	048.274	439	4447	0796	0055	0	64570	1211	00	0707	0000	0020	00
305	MD	20	08	79005	40	290879	-30.354	048.308	439	4515	0000	0450	0	64030	0000	00	0000	0000	0003	00
306	MD	20	08	79009	31	290879	-30.407	048.280	439	4450	0080	0000	0	64730	1201	00	0000	0000	1300	00
307	MD	20	09	79273	10	290879	-30.470	048.107	439	3942	0026	0162	1	36500	1181	00	0101	0000	0311	00
308	MD	20	09	79274	10	300879	-30.475	048.105	439	3976	0486	0015	1	36500	1201	00	0303	0000	0221	00
309	MD	20	10	79275	11	300879	-30.450	048.153	439	4150	0035	0085	1	35530	1141	04	0101	0000	0022	00
310	MD	20	12	79276	11	310879	-30.454	048.156	439	3927	0796	0080	1	38330	1015	12	0707	0000	0020	00
311	MD	20	13	79010	31	310879	-30.458	048.177	439	4250	0072	0000	1	36330	1201	00	0000	0000	1900	00
312	MD	20	13	79277	11	310879	-30.472	048.144	439	4088	0453	0095	1	46390	2201	25	0606	0000	0010	00
313	MD	20	13	79007	40	310879	-30.472	048.144	439	4252	0000	0400	1	00030	0000	00	0000	0000	0008	01
314	MD	20	14	79278	10	010979	-31.410	048.373	439	4103	0026	0136	1	00000	0000	00	0101	0000	0120	00
315	MD	20	14	79279	10	010979	-31.397	048.371	439	4042	1020	0010	1	36500	1191	00	0808	0000	0020	00
316	MD	20	15	79280	11	010979	-31.547	048.309	439	3715	0740	0058	1	35500	1191	00	0606	0000	0010	00
317	MD	20	15	79008	40	010979	-31.520	048.280	439	3787	0000	0003	0	00700	0000	00	0000	0000	0200	00
318	MD	20	16	79281	10	030979	-30.502	049.086	439	4717	1108	0005	0	63600	1191	00	0808	0000	0000	00
319	MD	20	17	79282	11	030979	-30.043	048.503	439	4567	1270	0140	0	00000	0000	00	1010	0000	0220	00
320	MD	20	18	79283	11	040979	-29.497	048.361	403	3623	0640	0000	1	00000	0000	00	0505	0000	0000	00
321	MD	20	19	79284	11	050979	-32.395	050.462	438	4342	0728	0087	0	36330	2091	34	0606	0000	001D	00
322	MD	20	19	79011	31	050979	-32.395	050.468	438	4340	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0200	00
323	MD	20	19	79012	31	060979	-32.413	050.463	438	4272	0073	0000	0	46530	1191	00	0000	0000	1700	01

CAMPAGNE SAFARI I

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
324	MD	20	19	79011	40	060979	-32.399	050.468	438	4155	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	01
325	MD	20	19	79285	11	060979	-32.395	050.466	438	4343	0750	0000	0	00000	0000	00	0505	0000	0000	00
326	MD	20	19	79012	40	070979	-32.408	050.457	438	4290	0000	0400	0	00030	0000	00	0000	0000	0008	04
327	MD	20	19	79013	31	070979	-32.404	050.461	438	4295	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0100	01
328	MD	20	22	79286	10	110979	-31.241	061.468	437	3862	0775	0060	3	36530	1121	06	0707	0000	0020	00
329	MD	20	22	79287	10	110979	-31.230	061.460	437	3930	0767	0102	3	46530	1141	04	0707	0000	0120	00
330	MD	20	22	79288	10	120979	-31.227	061.478	437	4215	0000	0000	3	00001	0000	00	0000	0000	0110	00
331	MD	20	22	79289	11	120979	-31.239	061.463	437	3910	0030	0000	3	00001	0000	00	0000	0000	0200	00
332	MD	20	22	79014	31	120979	-31.230	061.350	437	5572	0070	0000	3	56500	0000	00	0000	0000	1400	01
333	MD	20	23	79290	10	130979	-29.520	060.000	401	4110	0494	0000	3	64391	1211	00	0404	0000	0001	00
334	MD	20	23	79291	10	130979	-29.528	060.028	401	3348	0000	0000	3	00031	0000	00	0000	0000	0001	00
335	MD	20	23	79292	11	140979	-29.540	061.550	401	4309	0743	0130	3	46390	1081	08	0606	0000	0120	00
336	MD	20	23	79001	20	140979	-29.520	062.000	401	4000	0000	0200	3	00030	0000	00	0000	0000	0002	00
337	MD	20	24	79293	10	150979	-28.564	068.222	401	4320	0017	0000	0	00031	0000	00	0000	0000	0101	00
338	MD	20	24	79294	11	150979	-28.535	068.147	401	4386	0744	0130	0	64390	1181	00	0606	0000	0120	00
339	MD	20	24	79295	11	160979	-28.542	068.110	401	4170	0765	0086	0	64300	0000	00	0606	0000	0020	00
340	MD	20	24	79002	20	160979	-28.534	068.223	401	4575	0000	0200	0	00001	0000	00	0000	0000	0001	00
341	MD	20	25	79296	11	190979	-24.043	059.540	402	4574	0000	0000	0	00091	0000	00	0000	0000	0001	00
342	MD	20	25	79297	11	190979	-24.040	059.540	402	4653	0000	0000	0	00091	0000	00	0000	0000	0020	00
343	MD	20	26	79298	11	190979	-24.214	058.097	402	4905	0400	0098	0	00000	0000	00	1010	0000	0000	00
344	MD	20	26	79015	31	190979	-24.202	058.191	402	4939	0057	0000	0	00000	0000	00	0000	0000	1300	00
345	MD	20	26	79016	40	200979	-24.230	058.210	402	4890	0000	0100	0	00030	0000	00	0000	0000	0002	03
346	MD	20	26	79017	40	200979	-24.255	058.189	402	4987	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	02
347	MD	20	27	79018	40	210979	-23.288	057.539	402	4740	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	01
348	MD	20	27	79299	11	220979	-23.359	057.589	402	4553	0000	0127	0	60000	0000	00	0101	0000	0100	00
349	MD	20	27	79016	31	220979	-23.352	057.578	402	4500	0030	0000	0	46830	0000	00	0000	0000	0900	00
350	MD	20	28	79300	11	230979	-22.406	058.206	402	4849	0750	0000	0	00000	0000	00	0505	0000	0000	00
351	MD	20	28	79017	31	230979	-22.406	058.206	402	4560	0020	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0800	02
352	MD	20	28	79019	50	230979	-22.406	058.206	402	4560	0000	0064	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
353	MD	20	29	79019	40	240979	-24.225	058.175	402	5060	0000	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0003	03
354	MD	20	29	79018	31	240979	-24.233	058.205	402	5050	0051	0000	0	00000	0000	00	0000	0000	0400	00

CAMPAGNE INDINOR II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
355	SU	02	01	77001	10	190477	-13.560	041.509	367	2595	0510	0000	3	48570	1191	00	0707	0000	0010	00
356	SU	02	02	77002	10	190477	-14.091	041.313	367	1110	0085	0000	3	72550	1191	01	0000	0000	0410	00
357	SU	02	02	77001	20	190477	-14.091	041.313	367	1485	0000	0030	3	00030	0000	00	0000	0000	0300	00
358	SU	02	03	77003	10	200477	-15.076	041.331	367	1918	0125	0000	3	24390	1111	10	0202	0000	0010	00
359	SU	02	03	77004	10	200477	-15.089	041.337	367	1807	0076	0000	3	42330	3001	45	0202	0000	0010	01
360	SU	02	04	77005	10	200477	-14.573	041.328	367	1972	0010	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0010	00
361	SU	02	05	77006	10	210477	-15.539	041.367	367	1950	0185	0000	3	32390	1051	16	0303	0000	0110	00
362	SU	02	06	77007	10	210477	-15.529	041.366	367	1930	0012	0000	3	74330	2001	20	0000	0000	0010	00
363	SU	02	07	77008	10	210477	-16.024	041.365	367	1800	0168	0000	3	46390	1191	00	0202	0000	0010	00

CAMPAGNE INDINDR II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
364	SU	02	08	77009	10	210477	-16.147	041.432	367	0450	0018	0000	3	00890	0000	00	0000	0000	0300	00
365	SU	02	10	77010	10	220477	-17.111	041.381	367	2050	0243	0000	3	33500	2201	00	0404	0000	0000	00
366	SU	02	11	77011	10	220477	-17.115	041.377	367	1920	0010	0000	3	46390	1161	05	0000	0000	0110	00
367	SU	02	11	77012	10	220477	-17.126	041.389	367	2500	0175	0000	3	36390	1021	19	0303	0000	0010	00
368	SU	02	12	77013	10	230477	-18.128	041.510	367	1100	0010	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0100	00
369	SU	02	13	77014	10	230477	-18.121	041.479	367	1240	0318	0000	3	36330	1051	16	0505	0000	0010	00
370	SU	02	14	77015	10	230477	-18.127	041.461	367	1300	0480	0000	3	36500	1191	00	0707	0000	0100	00
371	SU	02	15	77016	10	230477	-18.130	041.448	367	1265	0015	0000	3	78040	1003	00	0000	0000	0100	00
372	SU	02	16	77017	10	230477	-18.127	041.493	367	1100	0005	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0100	00
373	SU	02	17	77018	10	240477	-15.080	041.343	367	1800	0018	0000	3	34330	2201	25	0000	0000	0010	00
374	SU	02	18	77019	10	240477	-15.092	041.337	367	1935	0140	0000	3	63390	1211	00	0202	0000	0000	00
375	SU	02	19	77020	10	240477	-15.082	041.345	367	1845	0222	0015	3	46290	3001	07	0303	0000	0210	01
376	SU	02	20	77021	10	250477	-13.464	041.103	367	1530	0263	0000	3	42280	1141	00	0404	0000	0010	00
377	SU	02	21	77022	10	250477	-13.514	041.150	367	1590	0293	0000	3	42280	1111	00	0404	0000	0010	00
378	SU	02	22	77023	10	250477	-14.066	041.244	367	0880	0012	0000	3	00830	0000	00	0000	0000	0010	00
379	SU	02	23	77024	10	250477	-14.067	041.244	367	0850	0012	0000	3	00090	0000	00	0000	0000	0010	00
380	SU	02	24	77025	10	250477	-14.080	041.215	367	1100	0040	0000	3	68590	0000	00	0101	0000	0010	00
381	SU	02	25	77026	10	260477	-14.363	041.306	367	2230	0210	0000	3	42280	1111	03	0303	0000	0010	00
382	SU	02	26	77027	10	260477	-14.394	041.291	367	2250	0251	0000	3	48640	2201	00	0404	0000	0010	00
383	SU	02	27	77028	10	260477	-14.399	041.279	367	2800	0140	0000	3	42340	1141	07	0202	0000	0010	00
384	SU	02	29	77029	10	260477	-14.388	043.535	367	2730	0018	0000	3	00830	1191	00	0000	0000	0010	00
385	SU	02	30	77030	10	270477	-14.376	043.518	367	2565	0018	0000	3	00830	1191	00	0000	0000	0010	00
386	SU	02	31	77031	10	270477	-14.403	043.512	367	3400	0150	0000	3	42500	1211	00	0202	0000	0100	00

CAMPAGNE DS1R1S II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
387	MD	13	04	77143	10	100577	-16.516	074.403	364	4685	0540	0100	0	36290	2251	00	0505	0000	0220	01
388	MD	13	04	77014	30	100577	-16.516	074.403	364	4734	0085	0000	0	64390	1211	00	0000	0000	0600	01
389	MD	13	06	77144	10	120577	-16.086	079.398	364	4894	1400	0061	0	66570	0000	00	1111	0303	0120	00
390	MD	13	07	77145	10	130577	-15.088	085.228	363	4095	1080	0000	3	35500	2181	23	0808	0000	0201	00
391	MD	13	08	77146	10	130577	-15.037	085.557	363	3339	1310	0000	3	35500	1191	00	0908	0001	0101	00
392	MD	13	11	77149	10	140577	-13.368	087.172	363	4595	1230	0000	3	35670	2181	23	0909	0000	0000	00
393	MD	13	21	77157	10	180577	-04.482	090.023	326	4833	1080	0000	3	65590	1122	00	0807	0101	0210	00
394	MD	13	22	77015	30	180577	-04.484	090.016	326	4815	0060	0000	3	65589	1182	00	0000	0000	0500	00
395	MD	13	24	77159	10	190577	000.060	089.477	028	4257	0880	0050	6	45380	1112	04	0707	0000	0010	00

CAMPAGNE ANT1PRDD II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
396	MD	21	01	80301	11	250280	-54.000	066.315	509	4540	0773	0000	0	52500	1192	00	0606	0000	0000	01
397	MD	21	04	80302	11	020380	-63.413	066.242	545	3860	0840	0144	0	52500	1000	00	0808	0000	0720	01
398	MD	21	05	80303	11	040380	-59.594	066.313	509	4550	0450	0000	0	00000	1000	00	0404	0202	0110	01
399	MD	21	08	80304	11	080380	-51.049	067.450	509	1950	1582	0000	1	54500	1000	00	1111	0102	0010	02
400	MD	21	09	80305	11	080380	-51.454	066.579	509	2410	0795	0000	1	54600	1201	00	0606	0003	0010	01

CAMPAGNE ANTIPRDD II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LDNG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
401	MD	21	11	80306	11	110380	-42.010	066.320	473	4700	1030	0000	0	54630	1000	00	0707	0000	0010	00
402	MD	21	16	80307	11	140380	-45.230	066.320	473	3950	0010	0000	1	00001	0000	00	0000	0000	0010	00
403	MD	21	18	80308	11	160380	-45.325	066.299	473	3240	1490	0000	1	45600	1195	00	1010	0000	0010	00
404	MD	21	19	80309	11	160380	-45.240	066.378	473	3750	0790	0000	1	45530	1000	00	0606	0000	0010	01
405	MD	21	20	80310	11	160380	-45.566	066.346	473	2300	0080	0000	1	36500	2205	00	0101	0000	0010	02

CAMPAGNE MD 26

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LDNG	MARS	PRDF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
406	MD	26	01	81317	11	140481	-50.061	073.530	508	0555	0515	0000	1	58342	0000	00	0404	0004	0010	00
407	MD	26	02	81318	11	140481	-50.042	073.266	508	0668	0393	0000	1	85882	0000	00	0303	0303	0010	00
408	MD	26	03	81319	11	140481	-50.014	073.319	508	0721	0210	0000	1	85892	0000	00	0202	0202	0010	00
409	MD	26	04	81320	11	140481	-49.586	073.376	472	0799	0030	0000	1	00040	0000	00	0000	0000	0010	00
410	MD	26	05	81321	11	140481	-49.579	073.362	472	0864	0330	0000	1	88890	0000	00	0303	0101	0010	01
411	MD	26	06	81322	11	150481	-49.576	073.392	472	1001	0730	0000	1	58582	0000	00	0606	0000	0111	01
412	MD	26	07	81323	11	150481	-49.558	073.438	472	1254	0435	0000	1	85882	0000	00	0303	0101	0010	01
413	MD	26	08	81324	11	150481	-49.504	073.535	472	1356	0110	0000	1	82892	0000	00	0101	0101	0001	00
414	MD	26	09	81325	11	150481	-49.477	073.556	472	1233	0175	0000	1	78552	0000	00	0202	0000	0010	01
415	MD	26	10	81326	11	160481	-49.202	071.458	472	0596	0700	0000	1	85562	0000	00	0505	0000	0110	01
416	MD	26	11	81327	11	160481	-49.126	071.516	472	0577	0730	0000	1	58562	0000	00	0505	0202	0110	02
417	MD	26	12	81328	11	160481	-49.162	071.586	472	0659	0740	0000	1	85882	0000	00	0606	0202	0010	02
418	MD	26	14	81329	11	160481	-49.130	072.106	472	1020	0040	0000	1	00041	0000	00	0000	0000	0012	00
419	MD	26	15	81330	11	160481	-49.116	072.138	472	1620	0850	0000	1	58362	0000	00	0606	0303	0010	01
420	MD	26	16	81331	11	160481	-49.133	072.076	472	0901	0050	0000	1	85842	0000	00	0101	0000	0010	00

CAMPAGNE SAFARI II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LDNG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBDC	LAB
421	MD	28	01	81336	11	240781	005.000	078.580	029	4215	0653	0050	4	54000	0000	00	0606	0000	0120	00
422	MD	28	02	81337	11	250781	005.390	079.080	029	3405	1322	0150	4	48500	0000	00	1111	0000	0121	00
423	MD	28	02	81019	31	260781	005.370	078.240	029	3646	0070	0000	4	35300	0000	00	0000	0000	1400	00
424	MD	28	03	81338	11	270781	006.550	078.450	029	2582	1358	0030	4	45300	0000	00	1010	0000	0121	00
425	MD	28	05	81339	11	300781	007.270	085.550	028	3780	0005	0010	6	00000	0000	00	0000	0000	0101	00
426	MD	28	05	81340	11	300781	007.270	085.550	028	3750	0005	0005	0	00000	1211	00	0000	0000	0011	00
427	MD	28	05	81341	10	300781	007.260	085.560	028	3770	0300	0000	6	45500	1211	00	0202	0000	0110	00
428	MD	28	06	81342	11	310781	005.170	087.000	028	3989	0215	0100	6	48680	1201	00	0303	0000	0020	00
429	MD	28	07	81343	11	010881	003.550	086.580	028	4093	0357	0040	6	38680	1201	00	0404	0000	0020	00
430	MD	28	08	81344	11	010881	001.520	087.000	028	4342	0025	0121	6	00000	1211	00	0101	0000	0410	00
431	MD	28	08	81345	11	020881	001.360	087.090	028	4372	0525	0097	6	38680	1201	00	0707	0000	0010	00
432	MD	28	08	81346	11	030881	001.360	087.090	028	4361	0355	0005	6	32680	1201	00	0303	0000	0010	00
433	MD	28	09	81347	11	030881	000.065	087.080	028	4493	0520	0013	6	24980	1201	00	0404	0000	0020	00
434	MD	28	10	81348	11	040881	-02.050	087.010	327	4684	0192	0000	0	00000	1211	00	0202	0000	0010	00
435	MD	28	11	81349	11	040881	-01.010	089.220	327	2452	0430	0000	3	37380	1211	00	0303	0000	0010	00
436	MD	28	13	81350	11	050881	-01.480	091.040	326	4540	0435	0000	3	34380	1211	00	0303	0001	0110	00
437	MD	28	14	81351	11	060881	-02.580	089.480	327	3325	0210	0000	3	37380	1201	00	0202	0000	0010	00
438	MD	28	15	81352	11	070881	-04.320	086.550	327	4961	0189	0000	0	85380	0000	00	0202	0002	0010	00

CAMPAGNE SAFARI II

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVO	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
439	MO	28	15	81020	31	070881	-04.360	086.540	327	4970	0070	0000	0	52580	0000	00	0101	0000	0500	00
440	MD	28	16	81353	11	080881	-06.159	088.430	327	3677	0495	0000	3	35300	1191	00	0303	0000	0110	00
441	MD	28	18	81354	11	090881	-06.188	089.542	327	3891	0665	0000	3	45500	1191	00	0505	0101	0010	00
442	MO	28	19	81355	11	090881	-06.210	090.100	326	4469	0309	0000	3	45980	0000	00	0202	0000	0310	00
443	MD	28	20	81356	11	100881	-09.580	089.510	327	5180	0385	0000	3	55380	0000	00	0303	0000	0010	00
444	MO	28	21	81357	11	110881	-10.010	089.250	363	4517	0729	0000	3	57380	0000	00	0505	0000	0000	00
445	MD	28	22	81358	11	110881	-09.590	089.100	327	4193	0760	0000	3	36390	0000	00	0505	0000	0010	00
446	MO	28	23	81359	11	110881	-10.020	088.572	363	3622	0754	0000	3	73580	0000	00	0505	0000	0010	00
447	MO	28	24	81360	11	120881	-09.597	086.536	327	4953	0662	0000	0	54390	0000	00	0505	0000	0010	00
448	MO	28	24	81017	40	120881	-10.001	086.548	363	4907	0000	0500	0	00009	0000	00	0000	0000	0011	00
449	MD	28	25	81361	11	130881	-14.058	083.383	363	4491	0495	0045	0	36190	2201	25	0505	0000	0020	00
450	MO	28	25	81362	11	130881	-14.066	083.392	363	4410	0550	0000	0	35370	2151	21	0404	0000	0010	00
451	MD	28	25	81363	11	140881	-14.097	083.390	363	4200	0488	0000	0	36974	2201	00	0303	0000	0210	00
452	MD	28	26	81364	11	140881	-12.327	083.365	363	4280	0700	0000	0	45600	1161	00	0505	0000	0010	00
453	MO	28	26	81365	11	140881	-12.262	083.368	363	4487	1379	0000	0	45100	0000	00	0909	0000	0010	00
454	MO	28	27	81366	11	170881	-06.101	079.390	328	5159	0455	0000	0	82390	0000	00	0403	0100	0310	00
455	MD	28	28	81367	11	180881	-06.591	080.060	327	4860	1145	0000	0	56300	0000	00	0808	0000	0010	00
456	MD	28	29	81368	11	180881	-09.585	079.260	328	5300	0975	0000	0	55300	0000	00	0707	0000	0010	00
457	MO	28	29	81021	31	190881	-09.580	079.275	328	5330	0070	0000	0	00300	0000	00	0000	0000	1500	00
458	MD	28	29	81369	11	190881	-10.026	079.480	364	5293	1772	0013	0	52380	0000	00	1313	0000	0120	00
459	MD	28	30	81370	11	200881	-11.523	078.363	364	5204	1044	0000	0	56370	0000	00	0808	0000	0010	00
460	MO	28	30	81023	40	200881	-11.511	078.393	364	5062	0000	0600	0	00030	0000	00	0000	0000	0012	01
461	MO	28	31	81371	11	210881	-12.025	079.045	364	5347	1261	0000	0	00000	0000	00	0909	0000	0000	00
462	MD	28	31	81372	11	210881	-12.046	079.055	364	5314	1761	0000	0	00000	0000	00	1313	1313	0010	00
463	MD	28	31	81022	31	210881	-12.041	079.066	364	5340	0064	0000	0	55000	0000	00	0000	0000	0400	00
464	MD	28	31	81001	50	210881	-12.041	079.066	364	5340	0000	0022	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
465	MO	28	31	81025	40	220881	-12.107	079.138	364	5355	0000	0300	0	00030	0000	00	0000	0000	0006	01
466	MD	28	32	81373	11	220881	-11.495	078.478	364	5088	0853	0000	0	65390	0000	00	0707	0000	0100	00
467	MO	28	32	81001	41	220881	-11.511	078.511	364	5047	0000	1500	0	00030	0000	00	0000	0000	0030	00
468	MO	28	32	81023	31	220881	-11.490	078.499	364	5080	0056	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0400	00
469	MO	28	32	81002	50	220881	-11.490	078.499	364	5080	0000	0010	0	00030	0000	00	0000	0000	0000	00
470	MD	28	33	81374	11	230881	-12.480	077.430	364	5332	1350	0000	0	56670	0000	00	1010	0000	0010	00
471	MO	28	33	81026	40	230881	-12.475	077.450	364	5300	0000	0150	0	00030	0000	00	0000	0000	0003	01
472	MO	28	33	81027	40	240881	-12.497	077.477	364	5340	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	01
473	MO	28	33	81375	11	240881	-12.472	077.458	364	5279	1750	0000	0	55500	0000	00	1212	0000	0010	00
474	MO	28	33	81024	31	240881	-12.446	077.460	364	5318	0068	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0400	00
475	MD	28	33	81003	50	240881	-12.446	077.460	364	5318	0000	0044	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
476	MD	28	34	81376	11	250881	-12.421	078.292	364	5167	1035	0003	0	65390	0000	00	0707	0000	0020	00
477	MO	28	34	81025	31	250881	-12.390	078.282	364	5137	0050	0000	0	00030	0000	00	0000	0000	0400	00
478	MO	28	34	81004	50	250881	-12.390	078.282	364	5137	0000	0093	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
479	MD	28	34	81002	41	250881	-12.459	078.297	364	5152	0000	0500	0	00030	0000	00	0000	0000	0010	01
480	MD	28	35	81028	40	260881	-12.529	079.321	364	4950	0000	0050	0	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
481	MD	28	35	81029	40	260881	-12.568	079.366	364	4950	0000	0150	0	00030	0000	00	0000	0000	0003	01

CAMPAGNE SAFARI II

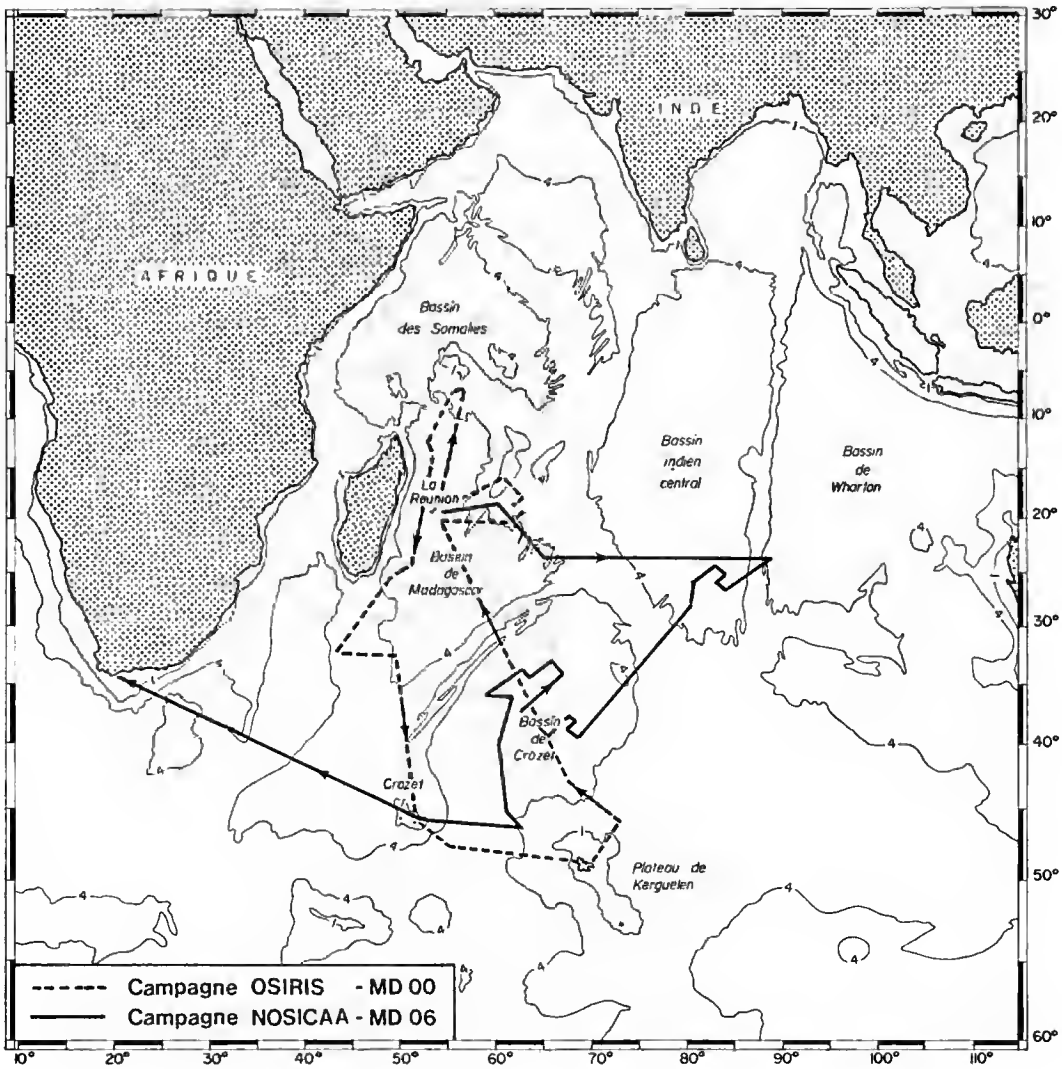
N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LDNG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
482	MD	28	35	81026	31	260881	-12.577	079.389	364	4925	006D	0000	0	00000	0000	00	0000	0000	0400	00
483	MD	28	35	81005	50	260881	-12.577	079.389	364	4925	0000	0151	0	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
484	MD	28	36	81377	11	270881	-13.331	076.564	364	5230	0884	0000	0	65390	0000	00	0707	0000	0010	00
485	MD	28	36	81030	40	270881	-13.350	077.030	364	5340	0000	0800	0	00030	0000	00	0000	0000	0016	01
486	MD	28	36	81378	11	270881	-13.455	076.504	364	5229	1046	0000	0	00000	0000	00	0808	0000	0010	00
487	MD	28	36	81031	40	270881	-13.450	076.560	364	5300	0000	0100	0	00030	0000	00	0000	0000	0002	01

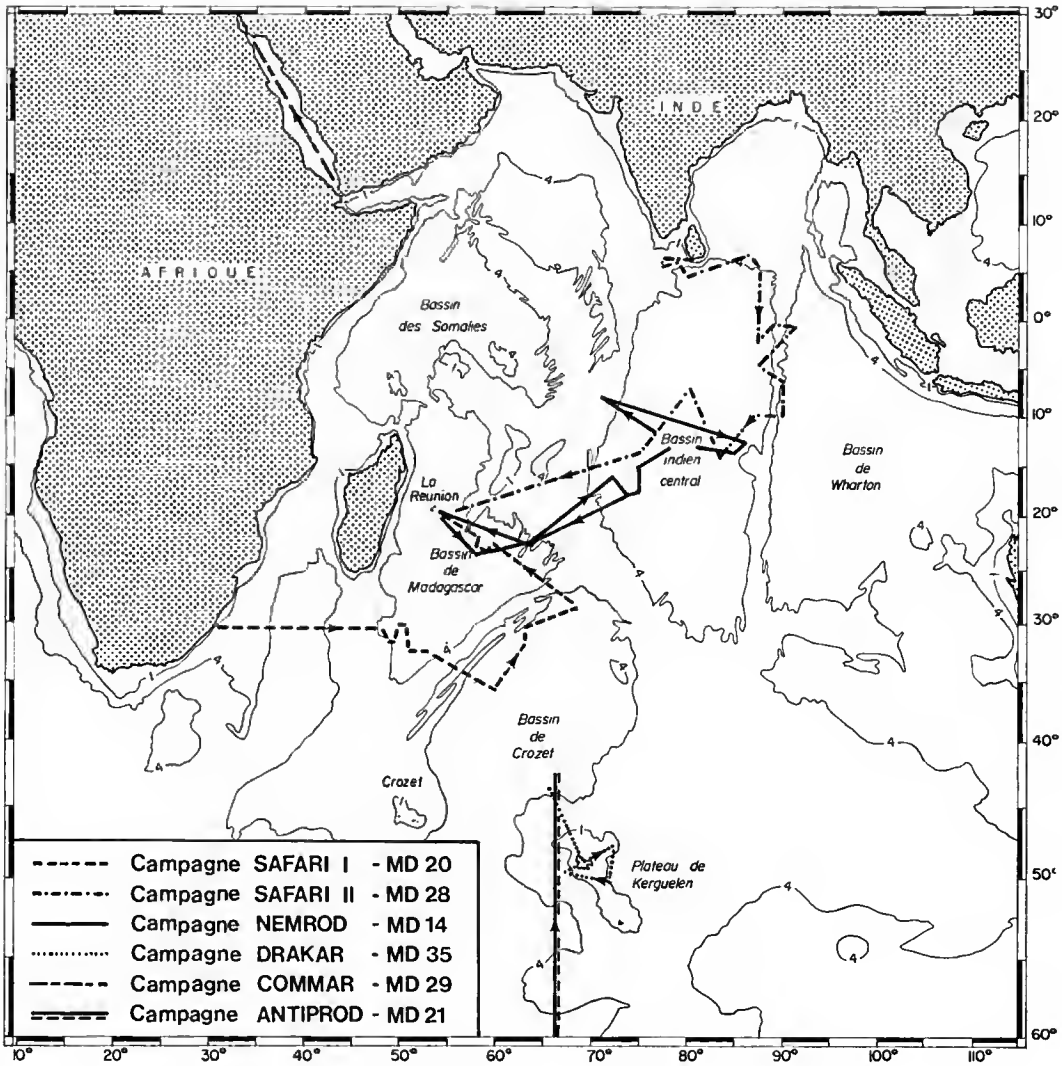
CAMPAGNE RIDA

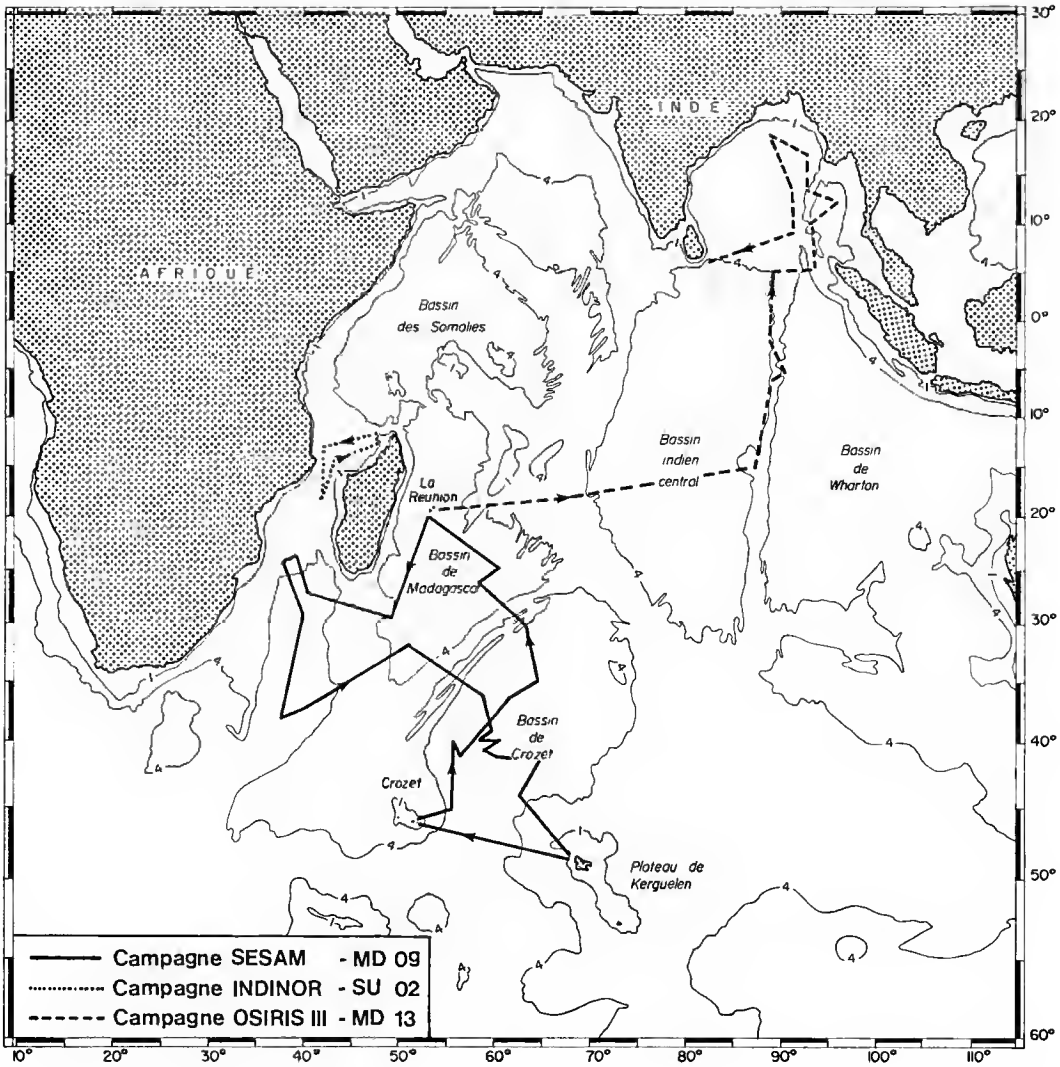
N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LDNG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GEO	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
488	MD	39	01	84570	11	090584	-05.098	043.114	331	3990	1450	0000	0	33600	1191	00	1010	0000	0001	00
489	MD	39	02	84571	11	110584	-11.504	041.201	367	1820	0005	0000	3	33000	1211	00	0000	0000	0001	00
490	MD	39	03	84579	11	120584	-11.507	041.157	367	2118	0380	0020	3	38600	1211	00	0303	0000	0111	00
491	MD	39	04	84573	11	120584	-11.493	041.145	367	2380	0505	0010	3	48600	1211	00	0404	0000	0011	00
492	MD	39	05	84574	11	130584	-12.098	041.382	367	2257	0671	0036	3	33650	1211	00	0505	0000	0110	00
493	MD	39	06	84575	11	130584	-12.101	041.289	367	1390	0401	0000	3	03550	1211	00	0302	0101	0111	00
494	MD	39	07	84576	11	130584	-12.106	041.267	367	0370	0003	0000	3	00750	1211	00	0000	0000	0010	00
495	MD	39	08	84001	50	130584	-11.448	041.148	367	1210	0000	0000	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
496	MD	39	09	84001	20	130584	-12.512	041.262	367	0880	0000	0500	3	03050	0000	00	0000	0000	0005	00
497	MD	39	10	84577	11	140584	-13.472	041.128	367	1480	0230	0015	3	33500	1211	00	0202	0000	0110	00
498	MD	39	11	84578	11	140584	-13.491	041.121	367	1657	0664	0076	3	33550	1191	00	0505	0000	0020	00
499	MD	39	12	84579	11	140584	-14.094	041.311	367	1090	0000	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
500	MD	39	13	84580	11	140584	-14.076	041.303	367	1213	0755	0000	3	73300	1091	08	0505	0000	0010	00
501	MD	39	12	84002	20	140584	-14.084	041.289	367	0810	0000	0250	3	00031	0000	00	0000	0000	0002	00
502	MD	39	14	84581	11	140584	-14.073	041.206	367	2063	0000	0025	3	44509	1211	00	0000	0000	0011	00
503	MD	39	15	84003	20	150584	-14.081	041.255	367	1831	0000	0120	3	00000	0000	00	0000	0000	0002	00
504	MD	39	16	84582	11	150584	-14.453	041.292	367	2025	0148	0010	3	33390	1211	00	0101	0000	0002	00
505	MD	39	17	84583	11	150584	-14.461	041.299	367	1905	0210	0010	3	33530	1091	00	0202	0000	0020	00
506	MD	39	17	84004	20	160584	-14.462	041.286	367	2255	0000	0020	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
507	MD	39	18	84005	20	160584	-15.128	041.317	367	2450	0000	0020	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
508	MD	39	18	84584	11	170584	-15.082	041.347	367	1880	0212	0000	3	00849	0000	00	0202	0000	0101	00
509	MD	39	18	84585	11	170584	-15.080	041.342	367	1940	0165	0005	3	22790	2001	00	0101	0000	0020	00
510	MD	39	18	84006	20	170584	-15.081	041.340	367	1875	0000	0100	3	00000	0000	00	0000	0000	0003	00
511	MD	39	18	84586	11	170584	-15.075	041.331	367	1840	0020	0000	3	33890	2001	00	0000	0000	0010	00
512	MD	39	19	84587	11	180584	-15.480	041.393	367	1895	0673	0018	3	33330	1111	00	0505	0000	0020	00
513	MD	39	20	84588	11	180584	-15.484	041.376	367	2093	0580	0020	3	77500	1211	00	0404	0000	0111	00
514	MD	39	21	84589	11	180584	-15.491	041.339	367	1880	0642	0030	3	00000	1161	00	0404	0000	0111	00
515	MD	39	22	84590	11	180584	-15.494	041.371	367	2050	0172	0010	3	77530	1211	00	0101	0000	0020	00
516	MD	39	23	84591	11	180584	-15.507	041.339	367	2600	0519	0025	3	38350	1191	00	0404	0000	0011	00
517	MD	39	24	84007	20	180584	-16.122	041.370	367	1837	0000	0003	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
518	MD	39	24	84592	11	190584	-16.129	041.391	367	0727	0010	0000	3	00030	0000	00	0000	0000	0001	00
519	MD	39	24	84008	20	190584	-16.126	041.382	367	1350	0000	0040	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
520	MD	39	24	84009	20	190584	-16.125	041.389	367	0850	0000	0400	3	33039	0000	00	0000	0000	0010	00
521	MD	39	24	84002	50	190584	-16.127	041.403	367	0592	0000	0000	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00

CAMPAGNE RIDA

N	NAV	LEG	STA	ECHANT	ENG	DATE	LAT	LONG	MARS	PROF	LCAR	LPVD	GED	SEDI	BASE	HIAT	NSTA	STAP	CBOC	LAB
522	MD	39	25	84593	11	200584	-16.434	041.429	367	2580	0539	0000	3	77400	1211	00	0404	0000	0101	00
523	MD	39	25	84594	11	200584	-16.525	041.498	367	2050	0553	0030	3	33500	1191	00	0404	0000	0011	00
524	MD	39	25	84595	11	210584	-16.519	041.474	367	2100	0441	0000	3	33530	1151	00	0303	0000	0001	00
525	MD	39	26	84596	11	210584	-17.126	041.385	367	1890	0010	0000	3	33830	0000	00	0000	0000	0001	00
526	MD	39	27	84010	20	210584	-17.533	041.446	367	0470	0000	0001	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
527	MD	39	28	84011	20	210584	-17.577	041.471	367	0450	0000	0001	3	00000	0000	00	0000	0000	0001	00
528	MD	39	29	84012	20	210584	-17.559	041.459	367	1090	0000	0120	3	00000	0000	00	0000	0000	0002	00
529	MD	39	30	84003	50	220584	-17.551	041.459	367	0700	0000	0000	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
530	MD	39	31	84013	20	220584	-18.331	041.518	367	0600	0000	0150	3	00000	0000	00	0000	0000	0003	00
531	MD	39	32	84014	20	220584	-18.415	041.457	367	1132	0000	0150	3	00000	0000	00	0000	0000	0003	00
532	MD	39	33	84004	50	220584	-18.374	041.461	367	1100	0000	0000	3	00000	0000	00	0000	0000	0000	00
533	MD	39	34	84597	11	230584	-19.503	042.085	367	1950	0658	0000	3	33500	1191	00	0505	0000	0001	00
534	MD	39	35	84598	11	230584	-20.153	041.076	403	2570	0720	0000	3	33500	1191	00	0505	0000	0200	00
535	MD	39	36	84599	11	230584	-20.162	041.015	403	2085	0650	0000	3	33500	1151	00	0505	0000	0001	00




AFRIQUE
INDE
Bassin des Somalies
Bassin indien central
Bassin de Wharton
La Réunion
Bassin de Madagascar
Bassin de Crozet
Crozet
Plateau de Kerguelen
Campagne SAFARI I - MD 20
Campagne SAFARI II - MD 28
Campagne NEMROD - MD 14
Campagne DRAKAR - MD 35
Campagne COMMAR - MD 29
Campagne ANTIPROD - MD 21
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
80°
90°
100°
110°
30°
20°
10°
0°
10°
20°
30°
40°
50°
60°


AFRIQUE
INDE
Bassin des Somalies
Bassin indien central
Bassin de Wharton
La Reunion
Bassin de Madagascar
Bassin de Crozet
Crozet
Plateau de Kerguelen
Campagne SESAM - MD 09
Campagne INDINOR - SU 02
Campagne OSIRIS III - MD 13
30°
20°
10°
0°
10°
20°
30°
40°
50°
60°
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
80°
90°
100°
110°

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **6**, 1984,
section C, nº 3 : 245-273.

Prosobranches (Mollusca, Gastropoda) nouveaux ou peu connus du gisement cuisien de la Tuilerie de Gan (Pyrénées-Atlantiques) I. Archaeogastropoda

par Didier Merle

Résumé. — Quatorze espèces d'Archéogastropodes ont été recensées dans le gisement cuisien de la Tuilerie de Gan. Parmi celles-ci, dix y sont signalées pour la première fois et quatre sont nouvelles : *Diodora* (s.s.) *parvirostris*, *Acmaea* (s.l.) *infraeocaenica*, *Homalopoma* (*Boutillieria*) *ganensis* et *Cirsochilus* (s.s.) *exiguus*. La phylogénie de quelques espèces est discutée. L'étude de la microfaune et de la macrofaune montre que le niveau de Gan est attribuable au Cuisien supérieur (Éocène inférieur). L'environnement de dépôt correspond à une vasière néritique, que l'on pourrait qualifier de circalittorale, si l'on se réfère à l'étagement benthique actuel. Comparée aux faunes d'Archéogastropodes d'autres localités éocènes, la faune d'Archéogastropodes de Gan est très pauvre, probablement en raison de conditions écologiques défavorables (pas d'herbier).

Abstract. — This paper is the first in a series devoted to the Gastropoda of Gan (Aquitan Basin). In this paper the Archaeogastropoda are revised. Fourteen species are described and illustrated (ten for the first time in this locality). The four new taxa described belong to Fissurellidae (*Diodora* (s.s.) *parvirostris*), Acmaeidae (*Acmaea* (s.l.) *infraeocaenica*) and to Turbinidae (*Homalopoma* (*Boutillieria*) *ganensis*, *Cirsochilus* (s.s.) *exiguus*). The phylogeny of some species is discussed. Study of microfauna and macrofauna shows that the Gan clays can be attributed to the upper Cuisian (lower Eocene). The depositionnal environment of Gan bed may be described as a depth sublittoral muddhole. Compared to the Archaeogastropoda fauna of others Eocene localities the Archaeogastropoda fauna of Gan is rather poor in species probably for ecological reasons (no sea-grass).

D. Merle, *Muséum national d'Histoire naturelle, Institut de Paléontologie, associé au CNRS (L.A. 12), Paris, et Laboratoire de Préhistoire et de Paléoécologie du Quaternaire de l'École Pratique des Hautes Études de Dijon, 6, bd Gabriel, 21100 Dijon.*

De récentes recherches dans le gisement cuisien de Gan ont été effectuées en vue d'une étude paléoécologique et d'une révision de sa faune de Mollusques. Le présent article traite de la systématique des Prosobranches (Archéogastropodes) en rappelant la position stratigraphique et en situant le paléoenvironnement dans lequel a vécu ce peuplement. Cette note est la première d'une série d'études où seront successivement révisés les divers groupes de Gastropodes de ce gisement, en complément de travaux sur la phylogénie et sur la paléoécologie des faunes recueillies.

Situation géographique et état du gisement

La commune de Gan se situe à 9 km au sud de Pau, sur le passage de la route N 134 bis conduisant à Oloron-Ste-Marie. Le gisement de la Tuilerie se trouve à 200 m au sud de la gare et à 50 m à l'ouest du passage à niveau (coordonnées Lambert, III zone sud, N 377,86 × 378,17 ; 107,96 y 107,21 ; 200 altitude 225).

Au début du siècle, l'extraction de l'argile pour la fabrication de la tuile orienta la carrière vers le nord. Celle-ci occupait, d'est en ouest, une largeur de plus de 100 m sur une profondeur de 10 m. Avec l'arrêt de cette exploitation, les eaux météoriques et de ruissellement, non pompées, ont formé un étang qui occupe le quart de l'ancienne carrière. Actuellement, ne subsiste que le front ouest dont j'ai donné une coupe (D. Merle *in* C. et L. Dolin, 1983). La végétation, sans cesse croissante, et l'ouverture du gisement au public dégradent progressivement ce front. On peut donc craindre prochainement la perte de ce site.

Historique et rappel stratigraphique

Dès 1906, l'essor considérable de la tuilerie permit la mise à découvert d'épaisses couches d'argiles gris-bleu dans les « Marnes » de Gan. Cependant, il fallut attendre 1923 pour que le premier ouvrage sur ce site soit publié (M. Cossmann et G. O'Gorman, 1923). En recensant presque 200 espèces malacologiques, ces auteurs complétèrent la monographie régionale de Rouault (1850), qui ne concernait alors que le gisement de Bos d'Arros situé à quelques centaines de mètres au sud-est de Gan. L'apport de Cossmann et O'Gorman fut considérable. Tout d'abord, l'identité stratigraphique entre les gisements de la Tuilerie et de Bos d'Arros fut reconnue. Ensuite, l'étude de la faune malacologique permit une corrélation avec le Cuisien du Bassin de Paris. Ultérieurement, les travaux de Y. Gubler et R. Pomeyrol (1946), de L. Lézaud (1962) sur les Nannofossiles, de Y. Yassini (1969) sur les Ostracodes et de A. Debourle (1974) sur les Bryozoaires ont confirmé l'opinion de Cossmann et O'Gorman, attribuant les niveaux du gisement de Gan à l'Yprésien supérieur terminal (= Cuisien supérieur).

Voici, de haut en bas, la succession stratigraphique du front ouest de la Tuilerie observée en 1981 :

— terre végétale, 0,50 m ;
— argile gris-bleu à cassure esquilleuse (azoïque), 5,90 m ;
— argile gréseuse beige (très fossilifère), 0,40 m ;
— argile silteuse gris-bleu (très fossilifère), 1,00 m ;
— argile gris-bleu à cassure conchoïdale (peu fossilifère) ; 1,70 m ;
— argile silteuse gris-bleu (très fossilifère), 0,50 m ;
— argile gris-bleu à cassure esquilleuse (azoïque) ; 6,60 m ;
— niveau du lac.

Contexte paléoécologique

L'aperçu paléoécologique qui va être donné est le résultat de fouilles effectuées sur le front ouest de la Tuilerie (D. Merle, en préparation), dont la coupe est indiquée page précédente.

Dans les niveaux d'argile à cassure esquilleuse, le peuplement n'a pu s'installer pour deux raisons probables : 1) une sédimentation trop rapide ; 2) un taux de particules argileuses suffisamment élevé pour défavoriser la circulation de l'eau interstitielle dans le sédiment, ce qui, par voie de conséquence, limite fortement l'endofaune (R. G. Bader, *in* E. G. Purdy, 1964).

C'est dans les niveaux d'argile silteuse et dans le niveau argilo-gréseux que la faune est la plus riche et la plus diversifiée. On y trouve, outre des Gastropodes très fragiles (*Philine, Tudicla*...), des Bivalves et des Crustacés en connexion, témoignant d'une fossilisation en milieu calme. Plus rarement, de gros Mollusques (*Trachycardium, Vicetia, Gisortia*) ont pu être reconstitués à partir de fragments non usés et espacés de plusieurs centimètres. Là, il y a tout lieu de reconnaître des traces de prédation d'organismes malacophages (Poissons ou Céphalopodes), fournissant une nouvelle preuve d'autochtonie.

Eu égard au type de sédiment rencontré, il est inutile de souligner le caractère vaseux de ce paléoenvironnement. Cependant, le peuplement des niveaux silteux et argilo-gréseux renferme de petits épibiontes sessiles, dont les plus fréquents sont *Serpula* (Annélidé), *Conocrinus* (Crinoïde pédonculé), *Plicatula, Dimya* (Bivalves) et *Vermetus* (Gastropode). Les silts et les Nummulites, qui dans ce contexte argileux représentent une fraction grossière, ont dû augmenter la stabilité du substrat, ce qui a certainement constitué un terrain favorable à l'installation de ces formes sessiles. Quelques *Serpula* et *Vermetus*, fixés sur des tests de Mollusques, témoignent aussi de l'existence d'un petit substrat coquillier.

La présence de *Conocrinus* évoque un milieu relativement profond (M. Roux et J. C. Plaziat, 1978), que nous placerons toutefois dans la province néritique en raison de la grande abondance et de la diversité du peuplement malacologique. Les phytophages, en minorité dans les comptages, traduisent un développement végétal faible. Ceci semble bien en accord avec l'indication fournie par les Crinoïdes pédonculés, car, entre 50 et 100 m, la flore disparaît rapidement et ne s'abaisse que dans des cas isolés au-dessous de l'isobathe de 100 m (N. M. Strakhov, 1957 : 391).

Paradoxalement, ces niveaux silteux et argilo-gréseux contiennent quelques fruits de *Nipa* (palmier) et des Mollusques côtiers ou très littoraux dont *Auricula, Melanatria, Pyrazus* et *Vittoclithon*. N. M. Strakhov (1957 : 389) cite de nombreux exemples rapportant la présence de coquilles vivant en eaux peu profondes, remaniées dans des formations fines se trouvant au large. Ce petit cortège d'organismes, qui porte fréquemment des traces de transport, s'est donc très probablement accumulé en même temps que les silts sous l'effet de courants locaux.

Les conditions générales d'environnement existant lors du dépôt des argiles de la Tuilerie répondent donc assez bien à celles d'une vasière néritique, que l'on pourrait qualifier de circalittorale si l'on se réfère à l'étagement benthique actuel. Le peuplement n'a pu s'y installer qu'à des périodes favorables, contemporaines d'une plus grande stabilité du substrat (présence de silt et de Nummulites) et d'une baisse de la vitesse de sédimentation.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES ARCHÉOGASTROPODES

Famille Fissurellidae Fleming, 1822

Sous-famille Diodorinae Wenz, 1938

Genre **DIODORA** Gray, 1821

Espèce-type. — *Diodora apertura* (Montagu, 1803).

Distribution. — Crétacé supérieur à actuel : Europe, Afrique, Amérique du Nord et du Sud, Pacifique, Australie.

Sous-genre **Diodora** (s.s.)

Distribution. — Crétacé supérieur à actuel : Europe, Afrique, Amérique du Nord et du Sud, Pacifique, Australie.

Diodora (s.s.) **parvirostris** n. sp.
(Pl. I, 1 à 3 ; pl. III, 1 et 2)

Matériel. — Holotype n° IPM-R. 51 576 [1] ; paratype n° IPM-R. 51 580 (récoltes C. et L. Dolin et D. Merle).

Provenance. — « Marnes » du Cuisien supérieur de la Tuilerie de Gan.

Derivatio nominis. — L'adjectif *parvirostris* a été choisi pour désigner le petit rostre situé dans la partie postérieure de cette espèce.

Dimensions. — Holotype : longueur, 72 mm ; largeur, 50 mm ; hauteur, 22 mm.

Diagnose

Très grande coquille ovoïde, dont la partie antérieure est baîllante et se termine par un rostre. Pente antérieure droite. Pente postérieure un peu concave. Angle antéro-postérieur : 117°. Angle latéral : 92°. Sommet pointu. Perforation ovale à subrectangulaire, située légèrement en arrière. Sculpture composée de 80 à 97 côtes rayonnantes de taille inégale, sur lesquelles de petites lamelles courbes sont disposées de façon concentrique. Intérieur lisse, crénelé en bordure, strié près de la perforation. Impression musculaire longeant le contour et se perdant avant le départ du rostre.

1. Les spécimens numérotés IPM-R. sont déposés dans les collections de l'Institut de Paléontologie du Muséum (Paris).

Discussion taxonomique

Par sa taille, *D.* (s.s.) *parvirostris* ne peut se comparer qu'à *D.* (s.s.) *magnifica* (Desh.) du Lutétien inférieur du Bassin de Paris. Cette dernière est un peu plus grande et l'individu figuré par Deshayes (1866, pl. 8, fig. 16, 17, 18) atteignait 103 mm de longueur. La perforation ovale, située légèrement en arrière, et la face interne lisse, crénelée sur le contour, rapprochent encore ces deux *Diodora*. *D.* (s.s.) *parvirostris* se distingue de l'espèce lutétienne par ses côtes plus larges et moins nombreuses. Elle ne porte que de 80 à une centaine de côtes, alors que *D.* (s.s.) *magnifica* (Desh.) en possède de 150 à 180. *D.* (s.s.) *parvirostris* se distingue aussi par sa partie postérieure rostrée, caractère que je n'ai observé chez aucune autre *Diodora* de l'Éocène.

Famille Acmaeidae Carpenter, 1857

Genre **ACMAEA** Eschseholtz, 1833

Espèce-type. — *Acmaea mitra* Eschseholtz, 1833.

Distribution. — Éocène à actuel : Europe, Pacifique, Indo-Pacifique, Australie.

Acmaea (s.l.) **infraeocaenica** n. sp.
(Pl. III, 3 et 4)

Matériel. — Holotype n° IPM-R. 51 577 ; paratype n° IPM-R. 51 581 ; 2 spécimens (récoltes personnelles).

Provenance. — « Marnes » du Cuisien supérieur de la Tuilerie de Gan.

Derivatio nominis. — De l'Éocène inférieur.

Dimensions. — Holotype : hauteur, 2,3 mm ; diamètre antéro-postérieur, 3,7 mm ; angle apical, 91°. Autres spécimens : hauteur, 2,0 mm, 2,5 mm et 2,4 mm ; diamètre antéro-postérieur, 3,4 mm, 4,6 mm et 4,4 mm ; angle apical, 78°, 83° et 84°.

Diagnose

Coquille conique, dont le diamètre antéro-postérieur ne dépasse pas 5 mm. Angle apical compris entre 78° et 91°. Apex situé en position centrale, mais quelque peu orienté vers le bord postérieur. Surface ornée de stries d'accroissement nettes, tendant à former des lamelles. Impression musculaire peu profonde, reliée de droite à gauche de la coquille par une ligne légèrement aplatie.

Discussion taxonomique

Par sa surface ne présentant pas de côte, cette espèce ne peut se comparer qu'à *A.* (s.l.) *dutemplei* (Desh.) du Lutétien et de l'Auversien du Bassin de Paris. Cette dernière

s'en distingue par sa forme ovale, plus étroite, ainsi que par son sommet placé au tiers de la longueur du côté postérieur. Le sommet de *A.* (s.l.) *infraeocaenica* est, en revanche, bien situé au centre. Comme Cossmann (1888 : 27) l'a très justement remarqué, *A.* (s.l.) *dutemplei* (Desh.) ressemble beaucoup à *A.* (*Tectura*) *virginea* (Müller) vivant dans la Manche. *A.* (s.l.) *infraeocaenica* rappelle plus *A.* (s.s.) *mitra* Eschscholtz, que l'on rencontre des côtes de l'Alaska jusqu'à la Basse Californie. Il serait cependant fort douteux de classer ces deux espèces de l'Éocène dans deux sous-genres différents, puisque chez les *Acmaea*, les critères subgénériques sont principalement fondés sur des caractères anatomiques (radule, forme du proboscis...).

Famille Patellidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Patellinae Rafinesque, 1815

Genre **PROSCUTUM** Fischer, 1885

Espèce-type. — *Proscutum compressum* (Deshayes, 1861).

Distribution. — Éocène d'Europe.

Proscutum cf. radiolatum (Deshayes, 1861)
(Pl. III, 5)

1861 — *Parmophorus radiolatus* Deshayes, Desc. anim. sans vert., II : 254, fig. 9-11.
1888 — *Scutum radiolatum* ; Cossmann, Cat. illustré, III : 44.
1913 — *Scutum radiolatum* ; Cossmann et Pissaro, Iconographie, pl. II, fig. 11-5.
1962 — *Scutus* (*Proscutum*) *radiolatus* ; Glibert, Archaeo. foss. Cén. étr., p. 10.

Matériel. — 1 spécimen n° IPM-R. 51 582 (récoltes personnelles).

Dimensions. — Longueur, 3,4 mm ; largeur, 3,0 mm.

Discussion taxonomique

Ce *Proscutum* est représenté par un individu juvénile, mutilé dans sa partie antérieure. Par sa grande largeur, il se distingue aisément de *P. pyramidale* (Coss.) du Cuisien du Bassin de Paris, qui est très étroit (L/l = 4,7). En comparant l'échantillon de Gan à de jeunes *P. radiolatum* (Desh.) provenant du Lutétien de Chaussy et de Villiers-St-Frédéric, on constate de nombreuses similitudes. Effectivement, ces individus ont en commun une coquille ovale et légèrement tronquée en arrière, un sommet peu élevé et 7 à 8 côtes rayonnantes mais obsolètes. Eu égard à la grande variabilité phénotypique des *Proscutum*, on ne peut cependant pas rapporter avec certitude l'échantillon mutilé de Gan à cette espèce lutétienne. D'autres récoltes seront donc nécessaires pour confirmer cette détermination.

Famille Trochidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Margaritinae Stoliczka, 1868

Genre **OLIVIA** Cantraine, 1835

Espèce-type. — *Olivia otaviana* Cantraine, 1835.

Distribution. — Crétacé supérieur (Danien) à actuel : Europe, Indo-Pacifique, Nouvelle-Zélande.

Olivia sp.
(Pl. IV, 1)

Matériel. — 1 labre n° IPM-R. 51 583 ; 1 labre (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur des deux labres, 3,7 mm ; 4,6 mm.

Discussion taxonomique

Je rapporte deux fragments de labre au genre *Olivia* en raison de leur intérieur nacré, muni de neuf dents se prolongeant en amont du bourrelet, et aussi en raison de leur sculpture ornée de sept cordons spiraux subécailleux, que croisent des plis axiaux d'orientation prosocline. Ces deux fragments ne permettent pas de détermination spécifique.

Sous-famille Angariinae Thiele, 1924

Genre **ANGARIA** Röding, 1798

Espèce-type. — *Angaria* (*Angaria*) *delphinus* (Linné, 1758).

Distribution. — Jurassique moyen à actuel : Europe, Afrique, Indo-Pacifique, Australie.

Sous-genre **Angaria** (s.s.)

Distribution. — Jurassique moyen à actuel : Europe, Afrique, Indo-Pacifique, Australie.

Angaria (s.s.) **calcar** (Lamarck, 1804)
(Pl. IV, 2)

1804 — *Delphinula calcar* Lamarck, Mém. foss. env. de Paris, IV : 110, nº 1, et VIII, pl. 136, fig. 1.
1824 — *Delphinula lebruni* Deshayes, Coq. foss. env. de Paris, II : 931, pl. LXI, fig. 3-4.
1881 — *D. calcar* ; Vasseur, Rech. Terr. Tert. Fr. occ., pl. IX, fig. 1-3.
1908 — *D. regleyi* ; Doncieux, p. 246, pl. XIII, fig. 18a-f, non Deshayes, 1824, II : 202, pl. XXIII, fig. 7-8.
1962 — *Angaria* (s.s.) *calcar* ; Glibert, Archaeo. foss. Cén. étr., p. 64.
1964 — *Angaria doncieuxi* Villatte, Gis. four à chaux St-André, p. 21, pl. I, fig. 13-14.
1970 — *A. valensis* Plaziat, Faune et flore Sparn. Corb. sept., p. 18-19, fig. 9, pl. X, fig. 11a-d.

Matériel. — 1 spécimen nº IPM-R. 51 584 (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur, 3,5 mm ; diamètre, 7,1 mm.

Description

Petit échantillon composé de trois tours presque plans. Protoconque lisse. Dernier tour orné de trois rangs de granules arrondis et saillants, en arrière de la carène épineuse bordant la base. Premier rang spiral situé près de la région infrasuturale. Base convexe comprenant six cordons de granules régulièrement espacés, dont un, plus proéminent que les autres, circonscrit l'ombilic.

Discussion taxonomique

Ce spécimen de Gan peut à la fois se comparer à *Angaria doncieuxi* Vill. de l'Ilerdien des Corbières, à *A. valensis* Plaz. du Sparnacien des Corbières et à *A.* (s.s.) *calcar* (Lmk) du Lutétien du Bassin de Paris. Toutes ces populations, d'âge différent, ont en commun, pour une même taille, une spire presque plane et trois rangs de granules arrondis et saillants sur le dernier tour. Leur base porte cinq à six cordons dont le plus proéminent circonscrit l'ombilic. L'ornementation de ces cordons est très variable. Ainsi, *A. doncieuxi* Vill. et *A. valensis* Plaz. présentent des granules subécailleux, tandis que chez *A.* (s.s.) *calcar* (Lmk), les granules sont nettement écailleux. L'apparition de ces écailles plus ou moins fortes ne s'observe qu'à un stade avancé du développement ontogénique. L'individu de Gan, qui mesure 7,1 mm de diamètre, n'en porte pas et il en est de même des jeunes de *A.* (s.s.) *calcar* (Lmk) et de *A. valensis* Plaz.

Ces populations, stratigraphiquement éloignées les unes des autres, ont vécu dans des faciès traduisant des paléoenvironnements différents (marnes surtout dans les Corbières, argiles à Gan, calcaires ou sables dans le Bassin de Paris). Les différences d'ornementation observées peuvent donc s'expliquer par une variation écophénotypique, et c'est pour cette raison que je propose la réunion de *A. doncieuxi* Vill. et de *A. valensis* Plaz. à *A.* (s.s.) *calcar* (Lmk).

Sur le plan paléobiogéographique, cette espèce ainsi redéfinie semble se cantonner dans le golfe d'Aquitaine de l'Ilerdien au Cuisien supérieur. Elle n'a jamais été observée dans le Cuisien du Bassin de Paris et ce n'est seulement qu'au Lutétien qu'elle atteindra cette région.

Famille Turbinidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Colloniinae Cossmann, 1916

Genre **COLLONIA** Gray, 1850

Espèce-type. — *Collonia marginata* (Lamarck, 1804).

Distribution. — Crétacé supérieur à Pliocène : Europe et Amérique du Nord.

Sous-genre **Heniastoma** Cossmann, 1918

Espèce-type. — *Collonia* (*Heniastoma*) *flammulata* Cossmann, 1888.

Distribution. — Paléocène à Miocène : Europe.

Collonia (**Heniastoma**) **spiruloides** Deshayes, 1832

1832 — *Collonia spiruloides* Deshayes ; Coq. foss. env. de Paris, II : 210, pl. XXV, fig. 12-15.
1888 — *Collonia* (*Collonia*) *spiruloides* ; Cossmann, Cat. illustré, III : 74.
1913 — *C.* (*C.*) *spiruloides* ; Cossmann et Pissaro, Iconographie, pl. IV, fig. 33-34.
1918 — *Collonia* (*Heniastoma*) *spiruloides* ; Cossmann, Essais de Paléoconchologie, Liv. II : 55-68.
1971 — *C.* (*H.*) *spiruloides* ; Gougerot, Clefs pet. esp. Gast. Éoc. Bass. Paris, p. 58, fig. 4.

Matériel. — 1 spécimen (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur, 0,5 mm ; diamètre, 0,8 mm.

Discussion taxonomique

Cette petite coquille s'identifie à *C.* (*H.*) *spiruloides* Desh. par son ouverture circulaire, presque détachée de l'avant-dernier tour. Elle possède, en outre, une carène circa-ombilicale et un funicule obsolète. Son ornementation se compose aussi de stries d'accroissement serrées, formant des chevrons sur la convexité des tours. *C.* (*H.*) *spiruloides* Desh., connue du Lutétien du Bassin de Paris, n'avait pas encore été citée dans le Cuisien.

Sous-famille Homalopomatinae Keen, 1960

Genre **HOMALOPOMA** Carpenter, 1864

Espèce-type. — *Homalopoma* (s.s.) *sanguinea* (Linné, 1758).

Distribution. — Crétacé inférieur à actuel : cosmopolite.

Sous-genre **Boutilliera** Cossmann, 1888

Espèce-type. — *Homalopoma* (*Boutilliera*) *eugenei* (Deshayes, 1863).

Distribution. — Crétacé inférieur (Aptien) à Oligocène : Europe, Afrique du Nord.

Homalopoma (**Boutillieria**) **ganensis** n. sp.
(Pl. II, 3 et 4)

Matériel. — Holotype n° IPM-R. 51 578 ; paratype n° IPM-R. 51 588 ; 2 spécimens (récoltes personnelles).

Provenance. — « Marnes » du Cuisien supérieur de la Tuilerie de Gan.

Derivatio nominis. — De sa localité d'origine : Gan.

Dimensions. — Holotype : hauteur : 3,5 mm, largeur, 3,0 mm. Autres spécimens : hauteur, 3,3 mm, 0,8 mm et 0,6 mm ; diamètre, 3,1 mm, 0,6 mm et 0,5 mm.

Diagnose

Coquille globuleuse à test nacré. Protoconque d'un tour et quart convexe, à nucleus ayant tendance à être involute. Angle apical : 104°. Téléoconque composée de trois tours plans à croissance régulière. Suture canaliculée. Sculpture spirale présentant un cordonnet infrasutural et quatre cordons saillants, lisses ou ondulés sur les deux premiers tours. Stries d'accroissement nettes, d'orientation prosocline. Base comprenant une carène postérieure, cinq cordons et une carène circa-ombilicale. Ombilic clos. Ouverture circulaire, bord columellaire, lisse, arqué, bordé en avant par une oreillette labiale. Labre mince et tranchant.

Discussion taxonomique

Par sa sculpture spirale dominante, par sa spire basse et par son ombilic clos, cette espèce se rapproche du genre *Homalopoma*. *Homalopoma* (s.s.) ne porte pas toujours de tubercule columellaire, mais ne présente pas non plus d'oreillette en avant de la columelle. Les espèces éocènes de ce sous-genre se distinguent surtout de *H.* (*B.*) *ganensis* par leur ouverture comprimée et par leur labre intérieurement épaissi.

H. (*Leptothyropsis*) Woodring, 1928 (espèce-type : *Leptothyra philipiana* Dall), ressemble beaucoup à la présente espèce en raison de sa sculpture composée de cordons spiraux très saillants, de son labre tranchant et de son ouverture non comprimée dont la partie antécolumellaire ne porte pas de tubercule. D'après A. M. Keen (*in* R. C. Moore, 1960) et R. T. Abott (1974), ce sous-genre se caractérise par un ombilic large qu'on ne retrouve pas chez *H.* (*B.*) *ganensis*. Les ressemblances entre *H.* (*Leptothyropsis*) et l'espèce de Gan résulteraient donc d'une évolution parallèle.

H. (*Boutilliera*) présente une oreillette en avant de la columelle, mais cette dernière porte un à deux tubercules antérieurs. Cependant, deux espèces lutétiennes, classées dans

ce sous-genre par M. Glibert (1962), font exception : *H.* (*B.*) *fallax* (Coss. et Piss.) et *H.* (*B.*) *inermis* (Desh.) *H.* (*B.*) *fallax* (Coss. et Piss.) se distingue de *H.* (*B.*) *ganensis* par sa spire très élevée, par sa suture linéaire, par ses cordons plus nombreux et non saillants, ainsi que par son ouverture comprimée. *H.* (*B.*) *inermis* (Desh.) montre une spire basse, un labre tranchant et une ouverture non comprimée rappelant *H.* (*B.*) *ganensis*, mais en diffère nettement par ses cordons spiraux d'une grande finesse et par son oreillette large dans laquelle s'imprime une petite fossette.

Genre **CIRSOCHILUS** Cossmann, 1888

Espèce-type. — *Cirsochilus striatus* (Lamarck, 1804).

Distribution. — Jurassique moyen à Pliocène : Europe, océan Indien, Amérique du Nord et du Sud.

Sous-genre **Cirsochilus** (s.s.)

Distribution. — Jurassique moyen (Bajocien) à Pliocène : Europe, océan Indien, Amérique du Sud.

Cirsochilus (s.s.) **exiguus** n. sp.
(Pl. I, 4 et 5)

Matériel. — Holotype n° IPM-R. 51 579 ; paratype n° IPM-R. 51 579 ; 2 spécimens, 6 fragments (récoltes personnelles).

Provenance. — « Marnes » du Cuisien supérieur de la Tuilerie de Gan.

Derivatio nominis. — En raison de sa forme étroite.

Dimensions. — Holotype : hauteur, 3,2 mm ; diamètre 2,4 mm. Autres spécimens : hauteur, 1,9 mm, 1,1 mm et 0,7 mm ; diamètre, 1,6 mm, 0,9 mm, 0,8 mm.

Diagnose

Petite coquille à spire élevée et à angle apical de 70°. Protoconque lisse d'un tour et demi s'aplatissant légèrement. Téléoconque de trois tours à croissance régulière. Suture canaliculée. Spire ornée de trois cordonnets dans la partie infrasuturale, puis de deux cordons formant une double carène dans laquelle s'observe un cordonnet, et enfin d'un filet sus-jacent à la suture. Base ornée de sept cordons lisses de taille inégale et deux cordons granuleux près de l'ombilic qui est très étroit. Ouverture subcirculaire, bord columellaire arqué. Labre sinueux et variqueux.

Discussion taxonomique

Cette population s'écarte de *C.* (s.s.) *jucundus* (Desh.), *C.* (s.s.) *striatus* (Lmk), *C.* (s.s.) *defectus* (Pez.), *C.* (s.s.) *turbinatus* (Desh.), *C.* (s.s.) *fresvillensis* (Coss. et Piss.), *C.* (s.s.) *semimargaritatus* (Coss. et Piss.), *C.* (s.s.) *dufouri* (Vass.) et de *C.* (s.s.) *funiculosus* (Done.) qui ont une spire plus large et un avant-dernier tour ventru. Leur ornementation, composée de cordons spiraux de taille inégale formant parfois une carène, rappelle toutefois les échantillons de Gan. Ces derniers se distinguent aussi de *C.* (s.s.) *dialytostoma* (Coss. et Piss.) et de *C. disjuncta* (Desh.) dont l'ouverture se détache de la spire.

Par son angle apical de 70°, la population de Gan se rapproche bien plus de *C.* (s.s.) *acutispira* (Coss.), du Lutétien du Bois Gouët, où l'angle apical est de 68°. La sculpture de ce *Cirsochilus* se compose aussi de six cordons dont les trois premiers sont placés dans la région infrasuturale et les trois suivants forment une petite carène. La base s'orne encore de neuf cordons dont le dernier est granuleux. Enfin, on observe une suture canaliculée. L'appartenance de ces deux espèces au même groupe semble donc peu douteuse.

C. (s.s.) *acutispira* (Coss.) se distingue cependant de la présente espèce par ses six tours et sa protoconque légèrement surélevée. Il en diffère aussi par des caractères plus variables, comme son labre rectiligne et ses carènes moins prononcées.

Cirsochilus (s.s.) **fuchsi** (Tournouër, 1873)
(Pl. II, 2)

1873 — *Delphinula fuchsi* Tournouër, Desc. et fig. foss. numm. nouveaux ou peu connus, p. 4, pl. VI, fig. 8 a, b, c.

Matériel. — 2 spécimens n^os^ IPM-R. 51 586 et IPM-R. 51 587 ; 1 spécimen et 3 fragments (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur, 2,4 mm, 2,0 mm et 1,8 mm ; diamètre, 2,2 mm, 1,9 mm et 1,7 mm.

Discussion taxonomique

On ne peut dissocier les échantillons de Gan de la *Delphinula fuchsi*, décrite du Lutétien inférieur de Peyrehorade (Pyrénées-Atlantiques) par Tournouër. Effectivement, ses tours convexes présentent une sculpture identique et on observe bien un cordon à gros granules circonscrivant l'ombilic. Enfin, l'espèce de Peyrehorade et la population de Gan ont en commun une ouverture circulaire et un labre légèrement variqueux.

Par sa taille, n'excédant pas 3 mm, par sa protoconque et par son cordon circonscrivant l'ombilic, *C.* (s.s.) *fuchsi* (Tour.) se rapproche beaucoup de *C.* (s.s.) *grignonensis* (Desh.) du Lutétien du Bassin de Paris (pl. II, 1). Ce dernier diffère seulement par ses tours subcarénés et par sa base presque lisse ou bien ornée de fins cordons. La parenté phylogénétique entre *C.* (s.s.) *fuchsi* (Tour.) et *C.* (s.s.) *grignonensis* (Desh.) semble donc certaine et l'on peut même se demander si ces deux populations appartiennent bien à deux espèces distinctes. De nouvelles recherches dans le gisement de Gan devraient permettre la récolte d'un matériel suffisant pour tester statistiquement les différences reconnues.

Famille Phasianellidae Swainson, 1840

Genre **TRICOLIA** Risso, 1826

Espèce-type. — *Tricolia* (*Tricolia*) *pulle* (Linné, 1758).

Distribution. — Paléocène à actuel : tropiques et régions tempérées chaudes.

Sous-genre **Tricolia** (s.s.)

Distribution. — Paléocène à actuel : Europe, Caraïbes, Amérique du Nord.

Tricolia (s.s.) sp.
(Pl. IV, 3 et 4)

Matériel. — 1 spécimen n° IPM-R. 51 589 (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur, 3,9 mm ; diamètre, 2,3 mm.

Discussion taxonomique

Je rapporte un exemplaire usé au genre *Tricolia* en raison de sa base imperforée ne présentant pas de limbe. Par sa forme élancée et par ses tours convexes, il ressemble à *T.* (s.s.) *dissimilis* (Desh.) du Lutétien du Bassin de Paris. Chez les *Ayziella* usées du Cuisien de Liancourt-St-Pierre, le limbe est parfois difficile à distinguer, mais leur base est ombiliquée ce qui n'est pas le cas chez l'individu de Gan.

Famille Neritopsidae Gray, 1847

Sous-famille Neritopsinae Gray, 1847

Genre **NERITOPSIS** Grateloup, 1832

Espèce-type. — *N. moniliformis* Grateloup, 1832.

Distribution. — Trias à actuel : cosmopolite.

Sous-genre **Neritopsis** (s.s.)

Distribution. — Trias à actuel : cosmopolite.

Neritopsis (s.s.) **parisiensis** Deshayes, 1864
(Pl. II, 1 ; pl. IV, 5)

1864 — *Neritopsis parisiensis* Deshayes, Desc. anim. sans vert., III, fasc. 1 : 8 pl., LXVI, fig. 1-3.
1908 — *N.* cf. *parisiensis* ; Doncieux, Cat. desc. foss. numm. Aude et Hérault, part. II : 239.
1913 — *N. parisiensis* ; Cossmann et Pissaro, Iconographie, pl. V, fig. 37-1.

Matériel. — 1 spécimen n° IPM-R. 51 590 (récoltes J.-C. Plaziat).

Dimensions. — Hauteur, 17 mm ; diamètre, 16 mm ; hauteur de l'ouverture, 13 mm ; largeur de l'ouverture, 10 mm.

Description

Coquille ovale, semi-globuleuse à spire peu saillante. Protoconque composée d'un tour et quart. Téléoconque composée de trois tours dont le dernier occupe presque toute la hauteur. Test orné d'un cordon infrasutural et de quatorze cordons spiraux noduleux, que croisent de fines lamelles axiales en zigzag, d'orientation orthocline. Base convexe. Ombilic très étroit. Ouverture semi-circulaire. Échancrure columellaire profonde, bilobée, entourée d'un cal antérieur et d'un cal postérieur de taille égale. Labre droit, peu épais à son extrémité.

Discussion taxonomique

Par sa spire peu saillante et surtout par sa sculpture, l'échantillon de Gan correspond bien à *N.* (s.s.) *parisiensis* Desh. Comme le montre la figure de Deshayes (1864, pl. LXVI, fig. 3), l'ornementation présente des cordons spiraux noduleux, croisés par de fines lamelles axiales. La description de la sculpture du *N. parisiensis* des Corbières par Doncieux (1908) est aussi identique à celle de Deshayes et à celle du spécimen de Gan. Cet auteur (p. 239) nous dit : « Dans l'intervalle des cordons, mais ne les traversant pas totalement et se succédant d'un sillon à l'autre, il y a de fines stries transverses. »

N. (s.s.) *acutispira* Coss., du Lutétien, se distingue de *N.* (s.s.) *parisiensis* Desh. par sa spire élevée et par sa sculpture spirale comprenant des cordons à nodules proéminents dans l'intervalle desquels ne s'observent que de simples stries d'accroissement. *N.* (s.s.) *agassizi* Bayan, de l'Éocène de San Giovanni Ilarione (Italie), présente des cordons écailleux entre lesquels se remarquent trois filets spiraux composés d'écailles subimbriquées. Enfin, chez *N.* (s.s.) *vidali* Donc., de l'Ilerdien des Corbières, l'ornementation spirale se borne à de simples cordons, quelquefois traversés par de grossières stries d'accroissement. Cette sculpture rappelle beaucoup celle de *N.* (s.s.) *textilis* Cotteau, du Néocomien.

Par leurs cordons spiraux noduleux, *N.* (s.s.) *parisiensis* Desh. et *N.* (s.s.) *acutispira* Coss. s'écartent de *N.* (s.s.) *agassizi* Bay. et de *N.* (s.s.) *vidali* Donc., mais se rapprochent fortement de *N.* (s.s.) *moniliformis* Grat. Effectivement, la sculpture de cette espèce oligo-miocène serait analogue à celle de *N.* (s.s.) *parisiensis* Desh., si ses nodules n'étaient pas si proéminents. En outre, sa spire saillante rappelle bien *N.* (s.s.) *acutispira* Coss. Entre ces trois espèces, des liens de parenté sont donc hautement probables.

Famille Neritidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Neritinae Rafinesque, 1815

Genre **VITTOCLITHON** Baker, 1923

Espèce-type. — *Vittoclithon maleagris* (Lamarck, 1822).

Distribution. — Paléocène à actuel : Europe, Amérique du Sud, Indo-Pacifique.

Vittoclithon micrope (Cossmann, 1923)
(Pl. V, 1)

1923 — *Neritina micrope* Cossmann, Gisement cuisien de Gan, p. 29-30, pl. III, fig. 10-12.

Matériel. — 2 spécimens dont un numéroté IPM-R. 51 591 (récoltes personnelles).

Dimensions. — Hauteur, 5,4 mm et 5,4 mm ; diamètre, 5,6 mm et 6,1 mm.

Description

Spécimens présentant une spire aplatie et un dernier tour légèrement saillant. Coloration composée de filets en zigzag interrompus par deux bandes blanches, dont l'une est située près de la région infrasuturale et l'autre près de la base. Entre celles-ci, s'observe une série d'ocelles régulièrement espacées. Bord columellaire droit portant sept dents dont une saillante dans la partie postérieure, cinq petites au centre et une grosse dans la partie antérieure. Callosité basale forte.

Discussion taxonomique

Par leur galbe et leur callosité basale forte, ces échantillons sont identiques à *V. micrope* (Coss.). La disposition des bandes blanches est semblable à celle de la forme typique, mais cette dernière porte des flammules brunes au lieu de fins filets. Les dents columellaires sont aussi plus saillantes chez les spécimens récoltés que chez le type.

D'après les quelques individus connus, cette espèce présente trois caractères constants qui permettent de la distinguer de *V. rarilineolatus* (Coss.). Ce sont : a) sept dents placées sur un bord columellaire droit ; b) deux bandes blanches situées près de la suture et de la base ; c) une callosité basale forte.

Vittoclithon rarilineolatus (Cossmann, 1923)
(Pl. V, 2)

1923 — *Neritina rarilineolata* Cossmann, Gisement cuisien de Gan, p. 30-21, pl. III, fig. 7-9.
1923 — *N. gramonti* Cossmann, Gisement cuisien de Gan, p. 31, 32, pl. XI, fig. 7.

Matériel. — 2 spécimens nos IPM-R. 51 592 et IPM-R. 51 593 (récoltes personnelles) ; 1 spécimen no IPM-R. 51 594 (récoltes C. et L. Dolin).

Dimensions. — Hauteur, 3,8 mm, 2,6 mm et 2,5 mm ; diamètre, 3,9 mm.

Discussion taxonomique

Ces trois spécimens présentent un bord columellaire composé de quatre dents : une grosse dans la partie postérieure, deux petites au centre et une large dans la partie inférieure. Le cal, faible et rectiligne lorsqu'il est intact, porte une fossette située au-dessus de la quatrième dent columellaire. Ces caractères répondent exactement à la diagnose de *N. rarilineolata* Coss. La coloration de cette espèce est variable. Trois variants peuvent être distingués en fonction de ce critère : premièrement, la forme typique qui se caractérise par un fond blanchâtre, orné de bandes obliques et écartées d'une couleur brun foncé (fig. 2) ; une seconde forme présentant un fond fauve que traversent des lignes brunes en zigzag (fig. 2) ; enfin, une troisième forme montrant un fond brun parsemé d'ocelles blanches de taille variable (fig. 2).

La *Neritina gramonti* Coss. a été décrite d'après un exemplaire usé, dont les dents columellaires sont très saillantes. Celles-ci ont exactement le même nombre et la même disposition que chez *V. rarilineolatus* (Coss.). De telles variations dans la taille des dents columellaires existent chez beaucoup de « Néritines » et, de ce fait, on ne peut considérer *N. gramonti* Coss., comme une espèce distincte de *V. rarilineolatus* (Coss.), du même gisement.

Genre **VELATES** de Monfort, 1810

Espèce-type. — *Velates schmideli* (Chemnitz, 1786).

Distribution. — Crétacé supérieur (Cénomanien) à Éocène : Europe, Asie, Afrique et Amérique du Nord.

Velates schmideli (Chemnitz, 1786)
(Pl. V, 3)

1786 — *Nerita schmideli* Chemnitz, Conchyl. Cab., IX : 130, pl. CXIV, fig. 975.
1824 — *Nerita conoidea* Deshayes, Coq. foss. env. de Paris, II : 149, pl. XVIII.
1888 — *Velates schmideli* ; Cossmann, Cat. illustré, III : 92.
1903 — *V. schmideli* ; Doncieux, Monogr. géol. pal. Corbières orient., p. 337, pl. V, fig. 9.
1908 — *V. schmideli* ; Doncieux, Cat desc. foss. numm. Aude et Hérault, part II : 232.
1925 — *V. schmideli* ; Cossmann, Essais de Paléoconchologie, p. 228, pl. VI, fig. 9.
1929 — *V. schmideli* ; Douville et O'Gorman, Éocène du Béarn, p. 374, pl. XXXI, fig. 12, 12 a.

Matériel. — 1 spécimen no IPM-R. 51 595 (récoltes C. et L. Dolin).

Dimensions. — Hauteur, 3,2 mm ; diamètre, 4,1 mm.

Discussion taxonomique

L'individu de Gan est juvénile. Comme tous les jeunes *V. schmideli* (Chem.), son bord columellaire présente des crénelures régulières et, sous la jonction avec le bord antérieur, son septum porte une petite fossette ronde et superficielle. Cette espèce, fréquente dans le Cuisien du Bassin de Paris, a aussi été signalée dans le Cuisien du Béarn (La Cep, Biron) par Douvillé et O'Gorman (1929), mais ni Rouault, ni Cossman ne la connaissaient des environs de Gan.

Conclusions

Dans cette étude, quatre espèces nouvelles d'Archéogastropodes [*Diodora* (s.s.) *parvirostris*, *Acmaea* (s.l.) *infraecaenica*, *Homalopoma* (*Boutillieria*) *ganensis*, *Cirsochilus* (s.s.) *exiguus*] sont décrites du gisement de la Tuilerie de Gan et dix autres y sont signalées pour la première fois.

Au total, les Archéogastropodes renferment seulement quatorze espèces représentées par un matériel réduit, alors que l'ensemble des Gastropodes de Gan en regroupe environ trois cents. Leur faible importance s'explique par un environnement défavorable. Effectivement, dans la nature actuelle, ces organismes sont principalement des épibiontes phytophages, et les observations sur le paléomilieu révèlent l'existence d'un substrat vaseux n'ayant permis qu'un développement algal très réduit.

Sur le plan paléobiogéographique, seule *V. schmideli* est répartie dans toute l'Europe occidentale, et sept des espèces déterminées sont localisées au Bassin d'Aquitaine. Les quatre autres [*Proscutum* cf. *radiolatum*, *Angaria* (s.s.) *calcar*, *Collonia* (*Heniastoma*) *spiruloides*, *Neritopsis* (s.s.) *parisiensis*] restent cantonnées dans cette région jusqu'au Cuisien supérieur ; elles n'apparaîtront dans le Bassin de Paris qu'au Lutétien, prouvant ainsi un isolement faunistique des deux bassins pendant le Cuisien.

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier les différentes personnes qui ont participé aux fouilles dans le gisement de Gan : P. Imbert, H. Senut, R. Favia, P. Maestrati, ainsi que celles ayant communiqué du matériel ou facilité l'accès aux collections : C. et L. Dolin, P. Lozouet, J. C. Plaziat. A ce titre, une mention particulière revient à J. C. Fischer qui m'a ouvert son laboratoire et qui m'a fait bénéficier de ses précieuses critiques. Je tiens aussi à remercier J. Chaline qui, en relisant ce manuscrit, m'a fait partager son expérience. Les photographies au M.E.B. ont été effectuées à l'Institut de Paléontologie du Muséum par Mlle Weber.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abott, R. T., 1974. — American seashells. London, Van Nostrand : 663 p., 24 pl.

Bayan, J. F., 1870-1873. — Études faites dans la collection de l'École des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus. Paris, 1870, I : 1-80 ; 1873, II : 81-164.

CARALP, M., A. KLINGEBIEL, C. LATOUCHE, I. MOYES, C. PUECHMAILLE, M. VEILLON et J. VILLATTE, 1964. — Contribution à l'étude sédimentologique et paléontologique du gisement du four à chaux Saint-André à Villefort (Aude). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, **99** (1) : 7-35, 1 pl., 3 fig.

COSSMANN, M., 1888. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris, fasc. III. *Annls Soc. r. malacol. Belg.*, Bruxelles, **23** : 1-328, 12 pl.

— 1902. — Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. Sci. nat. Ouest Fr.*, Nantes, **2** (2) : 1-209, 17 pl.

COSSMANN, M., et G. O'GORMAN, 1923. — Le gisement cuisien de Gan. Pau, Tortellier imp. : 188 p., 3 pl.

COSSMANN, M., et G. PISSARO, 1902. — Faune éocénique du Cotentin. *Bull. Soc. géol. Normandie*, Le Havre, **21** : 27-181, 16 pl.

— 1913. — Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. Paris, **2** : 65 pl.

DEBOURLE, A., 1974. — Les Bryozoaires du Nummulitique d'Aquitaine Sud-Occidentale. Systématique, Paléoécologie. Thèse d'État, Bordeaux : 295 p., 24 pl.

DOLIN, C. et L., 1983. — Révision des Triviacea et Cypraeacea (Mollusca Prosobranchiata) éocènes récoltés dans les localités de Gan (Tuilerie et Acot) et Bos d'Arros. *Meded. Werkgrp Tert. Quart. Geol.*, Leiden, **20** (1) : 5-48, 31 fig., 1 tabl.

DONCIEUX, L., 1908. — Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault : Corbières septentrionales. *Annls Univ. Lyon*, n.s., **1** (22) : 1-250, 13 pl., 1 fig.

DOUVILLÉ, H., et G. O'GORMAN, 1929. — L'Éocène du Béarn. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, 4e sér., **29** : 329-390, 4 pl., 2 fig.

GLIBERT, M., 1962. — Les Archaeogastropoda fossiles du Cénozoïque étranger. *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, Bruxelles, 2e sér., **68** : 1-131.

GOUGEROT, L., 1971. — Clefs de détermination des petites espèces de Gastéropodes de l'Éocène du Bassin de Paris. Les genres et sous-genres issus de *Collonia* sensu Cossmann et Pissaro. *Cah. Nat.*, Paris, n.s., **27** (3) : 53-66, 21 fig.

— 1972. — Clefs de détermination des petites espèces de gastéropodes de l'Éocène du Bassin de Paris. La famille Phasianellidae. *Cah. Nat.*, Paris, n.s., **28** (1) : 2-9, 14 fig.

GUBLER, Y., et R. POMEYROL, 1946. — Nouvelles observations stratigraphiques dans l'Éocène du Sud de Pau. *C. r. somm. Séanc. Soc. géol. Fr.*, Paris, **16** (7-9) : 423-444, 2 fig., 2 tabl.

KNIGHT, J. B., L. R. COX, A. M. KEEN, R. L. BATTEN, E. L. YOCHELSON and R. ROBERTSON, 1960. — Systematic descriptions. *In* : Treatise on Invertebrate Paleontology, (I) Mollusca 1, R. C. MOORE éd., Geol. Soc. of America and University of Kansas Press, **1** : 169-1131, 137 fig.

LEZAUD, L., 1964. — Essais d'utilisation de quelques nannofossiles (Cocolithophoridés et groupes annexes) en stratigraphie de l'Éocène d'Aquitaine Occidentale. *In* : Colloque sur le Paléogène, 1962. *Mém. Bur. Rech. géol. & minière (France)*, **28** : 289-294.

MCCLINTOCK, 1963. — Reclassification of gastropod *Proscutum* Fischer, based on the muscles scars and shell structure. *J. Paleont.*, Menasha, **37** : 141-156, 1 pl.

PLAZIAT, J. C., 1970. — Contribution à l'étude de la faune et de la flore du Sparnacien des Corbières septentrionales. *Cah. Paléont.*, Paris, CNRS éd. : 121 p., 15 pl., 67 fig.

PURDY, E. G., 1964. — Sédiments as substrates. *In* : J. IMBRIE and N. D. NEWELL. Approaches to paleoecology. Wiley éd., New York : 432 p., ill.

ROUAULT, A., 1850. — Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 2e sér., **3** (7) : 457-502, 5 pl.

ROUX, M., et J. C. PLAZIAT, 1978. — Inventaire des Crinoïdes et interprétation paléobathymétrique de gisements du Paléogène pyrénéen franco-espagnol. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, 7e sér., **20** (3) : 299-308, 6 fig.

Strakhov, N. M., 1958. — Méthodes d'étude des roches sédimentaires, 1. II. *Annls Bur. Rech. géol. & minière (France)*, **35** : 1-535, 154 fig., 8 pl.

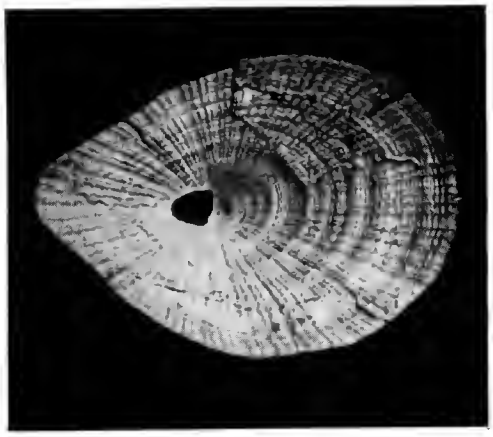
Tournouër, R., 1873. — Descriptions et figures de fossiles nummulitiques nouveaux ou peu connus. C. r. 39e Congr. scient. de France, Pau : 1-7, 4 pl.

Yassini, I., 1969. — Écologie des associations d'Ostracodes du Bassin d'Arcachon et du littoral atlantique : application à l'interprétation de quelques populations du Tertiaire d'Aquitaine. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquit.*, Bordeaux, **7** : 1-288, 34 pl.

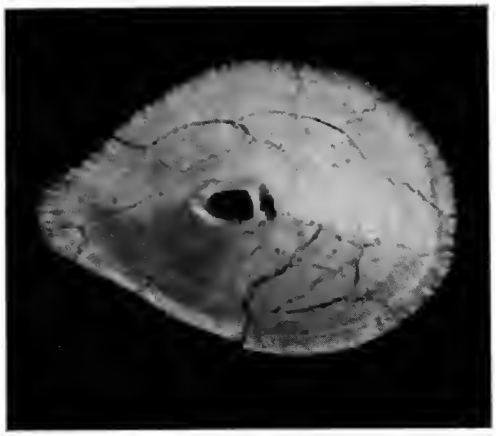
PLANCHE I

1-3 — *Diodora* (s.s.) *parvirostris* n. sp., de Gan, holotype (n° IPM-R. 51576) : 1, vue dorsale ; 2, vue aperturale ; 3, vue de profil. (× 0,78). Clichés J. Baudeau.

4, 5 — *Cirsochilus* (s.s.) *exiguus* n. sp., de Gan, holotype (n° IPM-R. 51579) : 1, vue aperturale ; 2, vue labrale (× 13).



1



2

3

5

4

PLANCHE I

PLANCHE II

1 — *Cirsochilus* (s.s.) *grignonensis* (Desh.), de Chaussy, spécimen n° IPM-R. 51585 : vue aperturale (× 13).

2 — *Cirsochilus* (s.s.) *fuchsi* (Tour.), de Gan, spécimens n^os IPM-R. 51586 et IPM-R. 51587 : vues aperturale et labrale (× 13).

3, 4 — *Homalopoma* (*Boutillieria*) *ganensis* n. sp., de Gan : 3, spécimen juvénile n° IMP-R. 51588, vue aperturale (× 45) ; 4, holotype (n° IPM-R. 51578, vues labrale et aperturale (× 13).

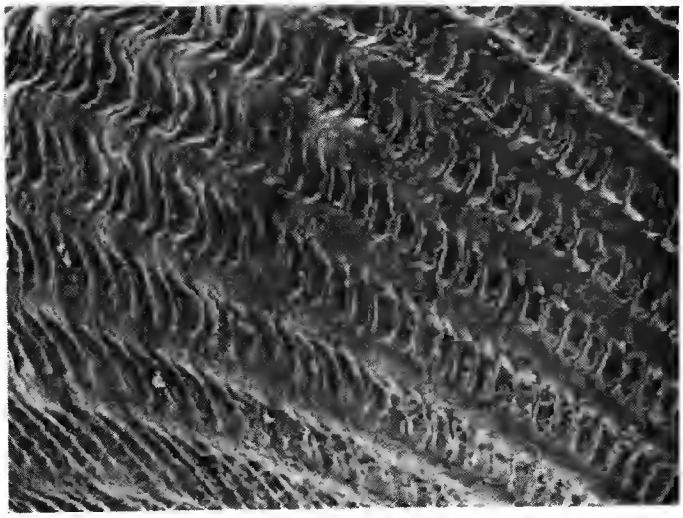
5 — *Neritopsis* (s.s.) *parisiensis* Desh., de Gan, spécimen n° IPM-R. 51590, détail de la sculpture (× 15).

1

2

3

4



5

PLANCHE II

PLANCHE III

1, 2 — *Diodora* (s.s.) *parvirostris* n. sp., de Gan, paratype (n° IPM-R. 51580) : 1, vues dorsale et aperturale ; 2, détail de la seulpture.

3, 4 — *Acmaea* (s.l.) *infraeocaenica* n. sp., de Gan : 3, holotype (n° IPM-R. 51577), vue de profil et vue dorsale ; 4, paratype (n° IPM-R. 51581), vue aperturale.

5 — *Proscutum* ef. *radiolatum* (Desh.), de Gan, spéeimen n° IPM-R. 51582, vues dorsale et de profil.

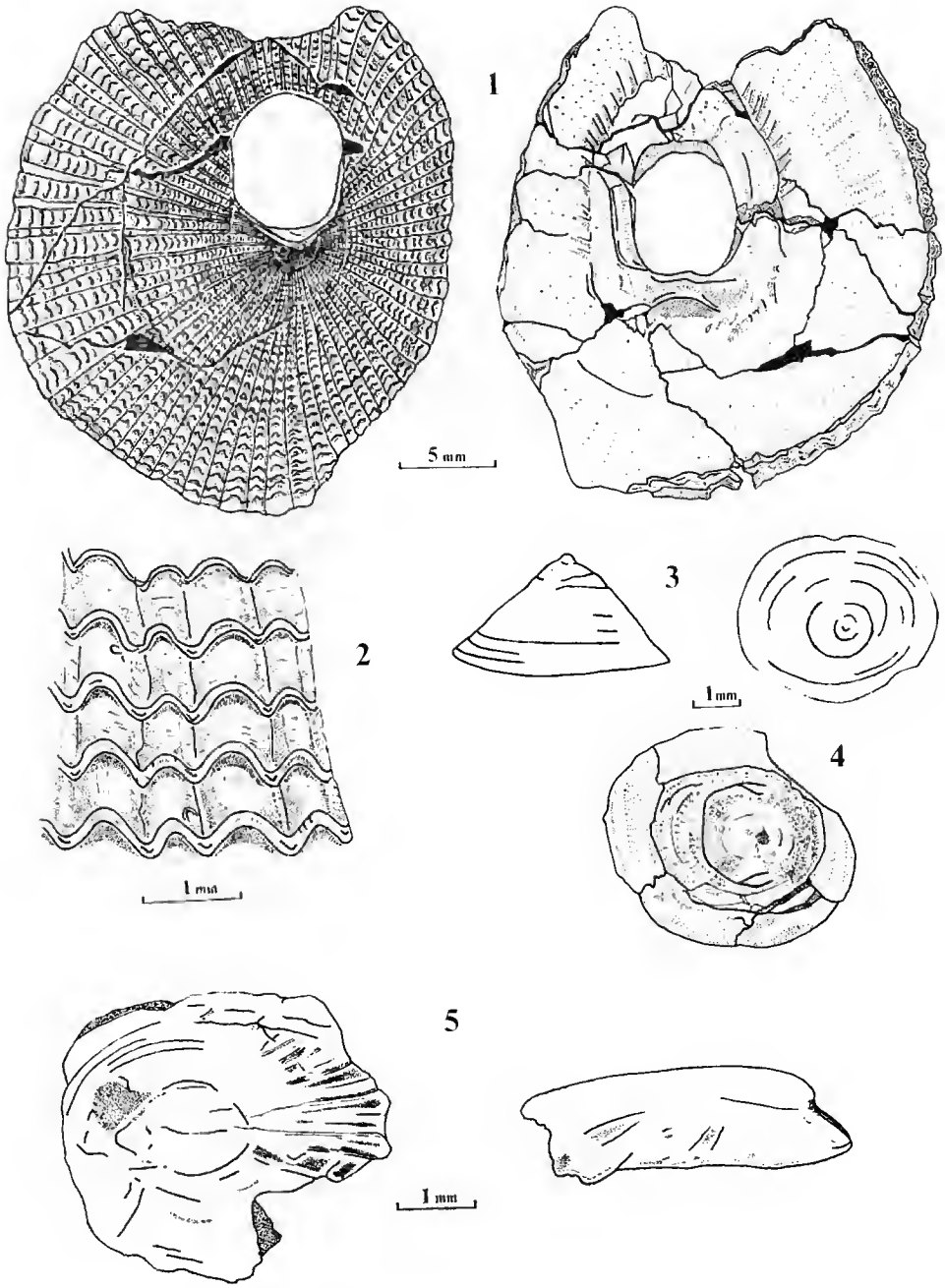


PLANCHE III

PLANCHE IV

1 — *Olivia* sp., de Gan, spécimen n° IPM-R. 51583, vues externe et interne.
2 — *Angaria* (s.s.) *calcar* (Lmk), de Gan, spécimen n° IPM-R. 51584, vues dorsale et ventrale.
3, 4 — *Tricolia* (s.s.) sp. de Gan, spécimen n° IPM-R. 51589 : 3, vue aperturale ; 4, vue de la protoconque.
5 — *Neritopsis* (s.s.) *parisiensis* Desh., de Gan, spécimen n° IMP-R. 51590, vue aperturale.

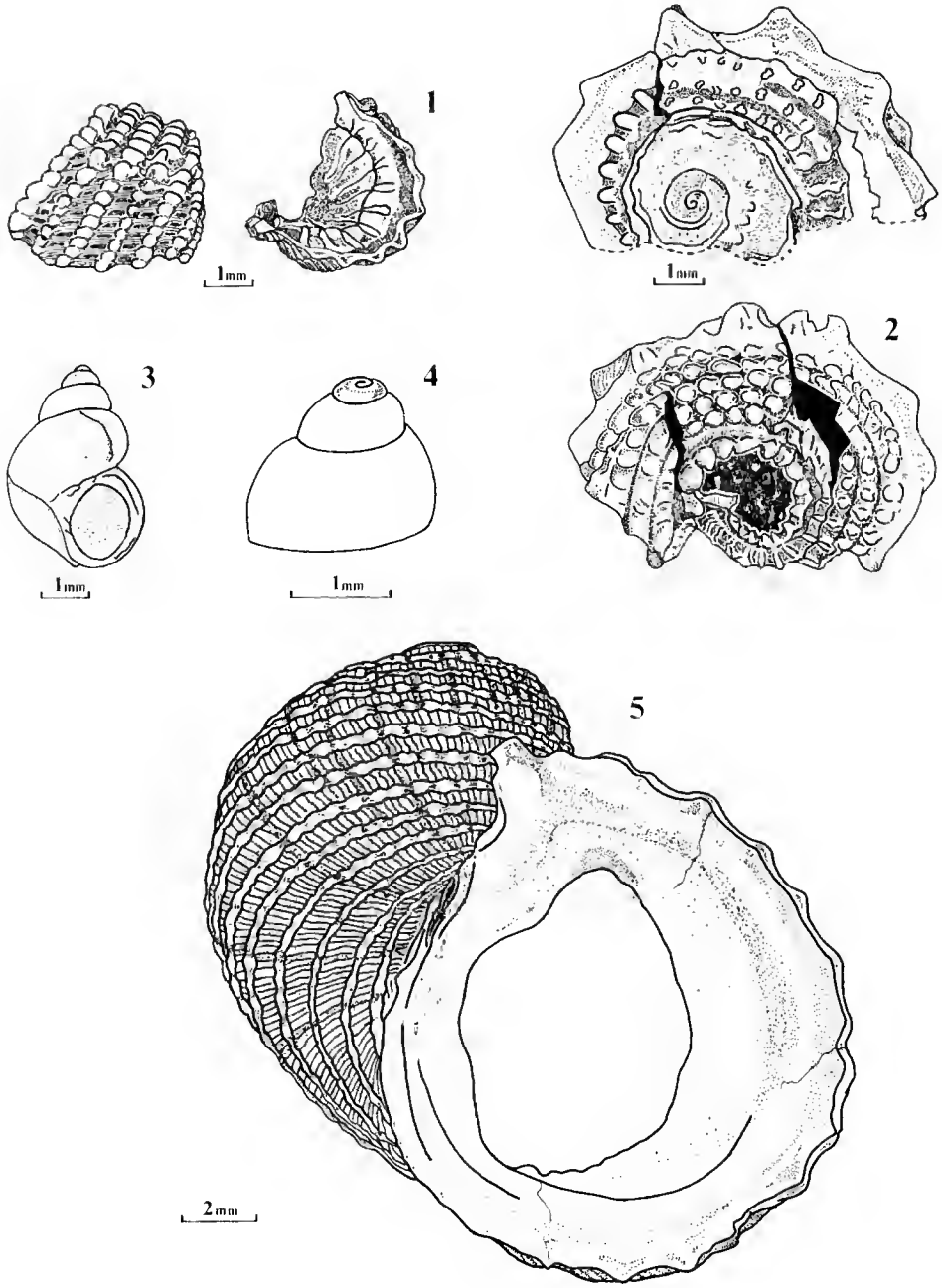


PLANCHE IV

PLANCHE V

1 — *Vittoclithon micrope* (Coss.), de Gan, spécimen n° IPM-R. 51591, vue aperturale.

2 — *Vittoclithon rarilineolatus* (Coss.), de Gan, spécimen n^{os} IPM-R. 51592, IMP-R. 51593, IPM-R. 51594 : vues aperturale et dorsale à gauche, forme typique ; au centre, forme à bandes en zigzag ; à droite, forme à ocelles.

3 — *Velates schmideli* (Chem.), de Gan, spécimen n° IPM-R. 51595, vue aperturale.

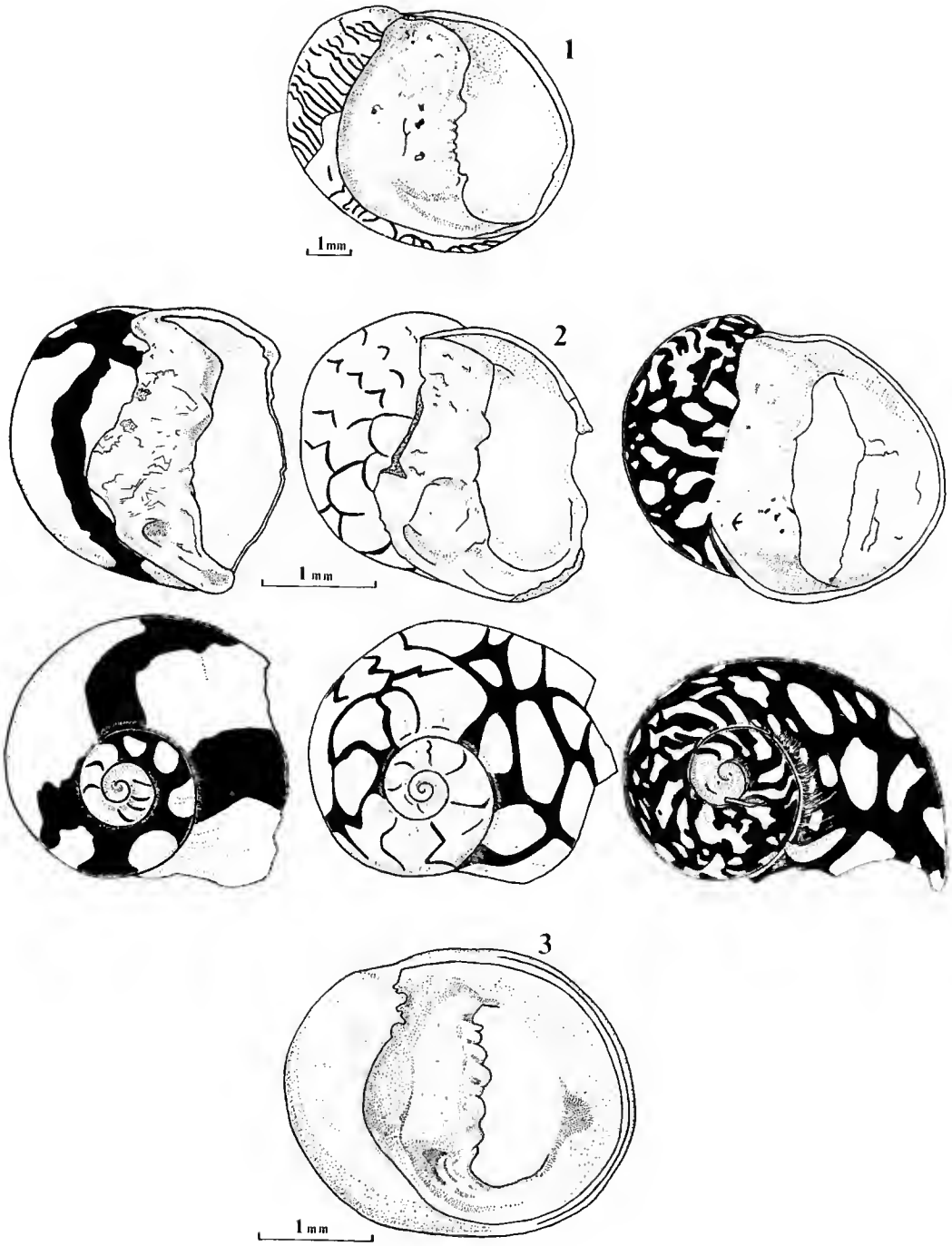


PLANCHE V

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **6**, 1984,
section C, nº 3 : 275-285.

Rubiesichthys gregalis n. g., n. sp., Pisces Gonorhynchiformes, du Crétacé inférieur du Montsech (Province de Lérida, Espagne)

par Sylvie Wenz

Résumé. — Identification et description d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce, *Rubiesichthys gregalis* n. g., n. sp., dans les calcaires lithographiques du Montsech (Province de Lérida, Espagne), datés du passage Berriasien-Valanginien. La présence de caractères crâniens et post-crâniens spécialisés montre l'étroite parenté de cette nouvelle espèce avec les Chanidae tant actuels que fossiles. Il s'agit de l'un des plus anciens représentants de la famille. Son mode de vie confirme l'origine dulçaquicole des premiers Chanidae.

Abstract. — Identification and description of a new genus, new species, *Rubiesichthys gregalis* n. g., n. sp. from the lithographic limestones of the Montsech (Lerida Province, Spain), dated from the Berriasian-Valanginian transition. Specialised cranial and postcranial characters bear the evidence of a close phylogenetical relationship of that new species both with the living and fossil chanids. It is one of the most ancient representatives of the family. Its way of life confirms the fresh water origin of the first chanids.

S. Wenz, *Institut de Paléontologie (LA 12), Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue Buffon, 75005 Paris.*

Les calcaires lithographiques du Montsech (Province de Lérida, Espagne), datés du passage Berriasien-Valanginien, sont célèbres pour la richesse de leur flore et de leur faune : Végétaux, Invertébrés (Crustacés, Insectes). Vertébrés (nombreux Poissons, quelques Anoures, rares Reptiles et non moins rares plumes d'Oiseaux). La faune ichthyologique téléostéenne y est représentée par de très nombreux spécimens ; les uns appartiennent à des genres et des espèces déjà connus (*Pleuropholis* sp., *Ascalabos voithi*, « *Leptolepis* » *crusafonti*, « *Anaethalion* » *vidali*) ; les autres représentent une importante partie du matériel récolté au cours des fouilles de ces dernières années et doivent être rapportées à un genre et une espèce nouvelle : *Rubiesichthys gregalis* n. g., n. sp. La présente note préliminaire a pour but de faire connaître la diagnose et les affinités de ce nouveau genre.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Sous-classe ACTINOPTERYGII

Division TELEOSTEI

Ordre GONORHYNCHIFORMES

Famille CHANIDAE

Genre **RUBIESICHTHYS** n. g.

ESPÈCE-TYPE : *Rubiesichthys gregalis.*

DIAGNOSE : Genre monospécifique, cf. diagnose de l'espèce.

Rubiesichthys gregalis n. sp.

HOLOTYPE : IPS, PR-4. Instituto de Paleontologia Sabadell.

AUTRE MATÉRIEL : Nombreux individus (plus de 100) conservés dans les collections du Muséum national d'Histoire Naturelle à Paris (MNHN), une vingtaine d'individus répartis dans les collections du Museo del Seminario à Barcelone, de l'Instituto de Estudios Ilerdenses à Lérida et du British Museum (Natural History) à Londres.

LOCUS TYPICUS : La Pedrera de Rubies, Sierra del Montsech, Province de Lérida, Espagne.

STRATUM TYPICUM : « Calcaires lithographiques à Plantes et à Vertébrés de La Pedrera de Rubiès » (Unité N_2 *in* PEYBERNES, 1976), passage Berriasien-Valanginien.

DERIVATIO NOMINIS : *Rubiès*, nom du village le plus proche de la carrière de La Pedrera de Rubiès ; *ichthys*, poisson ; *gregalis*, en bande, allusion à la vie plus ou moins grégaire de ce poisson.

DIAGNOSE : Chanidé allongé, de petites dimensions, atteignant 50 mm environ de longueur standard, supraoccipital dépourvu de crête postérieure, fente buccale courte : articulation quadratomandibulaire située à l'aplomb du bord antérieur de l'orbite, réduction du corps du carré, allongement très important de la partie horizontale du suspensorium, préopercule étroit, branche horizontale du préopercule beaucoup plus longue que la verticale, hypertrophie de l'opercule aux dépens du sousopercule, 5-6 rayons branchiostèges, mandibule triangulaire avec un processus coronoïde très élevé, situé à mi-chemin de sa longueur, corps vertébraux plus longs que hauts aux parois renforcées de trabécules peu nombreux et peu marqués, arcs neuraux et hémaux non soudés aux centres, arcs neuraux surmontés de supraneuraux jusqu'au niveau de la dorsale, présence d'arêtes épineurales, pas d'arêtes épipleurales, PU_1, U_1, U_2 indépendantes, 6 hypuraux, 2 épuraux, 2 uroneuraux (le premier s'étendant vers l'avant au-dessus de PU_2), épine neurale complète sur PU_2, incomplète sur PU_1, réduite sur U_1, 39/40 vertèbres dont 16/17 postabdominales, pectorales : 1 + 10 lépidotriches, pelvienne 1 + 9, dorsale : 10/11, anales 9/10, caudale : 12 + 1 + 9 — 8 + 1 + 10.

Description

Le genre est défini par une série de caractères, crâniens et postcrâniens, qui permettent un rapprochement avec les Chanidae tant actuels (*Chanos chanos*) que fossiles (*Aethalionopsis robustus*, *Parachanos aethiopicus*, *Dastilbe elongatus*, *Tharrhias araripis*) et justifient ainsi son inclusion dans la famille des Chanidae.

Caractères généraux

Mensurations du type (en mm) : Longueur standard, 30,0 ; longueur totale, 36,0 ; longueur de la tête, 8,5 ; hauteur maximum du corps, 4,5 ; hauteur du pédoncule caudal, 2,5 ; distance prédorsale, 16,5 ; distance préanale, 21,0 ; distance prépelvienne, 15,5.

R. gregalis est un poisson de petites dimensions, les plus grands individus ne dépassent pas 50 mm de longueur standard. La forme générale du corps est allongée, le pédoncule caudal peu marqué. D'après les mensurations du type, la hauteur maximum du corps, mesurée peu après les pectorales, représente approximativement 15 % de la longueur standard. La tête est plus longue que haute ; sa longueur, mesurée depuis l'extrémité du museau jusqu'au bord postérieur de l'opercule, atteint 28 % de la longueur standard. L'orbite est grande. La nageoire dorsale est reculée sur la deuxième moitié du corps mesuré sans la caudale (elle correspond à la verticale de la 20-21e vertèbre), les pelviennes sont situées en avant de l'origine de la dorsale (verticale de la 17-18e vertèbre), l'anale est plus proche des pelviennes que du pédoncule caudal (verticale de la 26-27e vertèbre). La caudale est profondément fourchue.

Caractères crâniens

Toit crânien : La majeure partie du toit crânien est formée par les frontaux qui sont précédés par un grand dermethmoïde impair encadré par une paire de petits nasaux tubulaires. Le supraoccipital sépare les pariétaux sur la ligne médiodorsale du crâne (crâne latéropariétal) ; il est dépourvu de crête postérieure allongée. Le canal supraorbitaire s'étend vers l'arrière jusqu'à la région pariétale, sans, toutefois, pénétrer sur ces os. Il n'y a pas de liaison postorbitaire des canaux supraorbitaire et infraorbitaire.

Parasphénoïde : L'os est dépourvu de dents.

Os circumorbitaires : Exception faite du grand supraorbitaire et du dermosphénotique fortement étiré vers l'avant au-dessus de l'orbite, les os circumorbitaires sont mal conservés. On observe cependant, en avant de l'orbite, une plaque triangulaire correspondant probablement à l'antorbitaire et une série complète d'infraorbitaires dont la forme ne peut être précisée mais qui ne devaient pas atteindre vers l'arrière la marge antérieure du préopercule. Il n'y a pas d'anneau sclérotique.

Os operculaires : Le préopercule est formé de deux branches étroites et allongées ; l'os s'évase dans la région postéroinférieure aux dépens du sousopercule. La branche horizontale est beaucoup plus longue que la branche verticale. Des traces d'une petite plaque

osseuse supplémentaire ont été observées chez certains spécimens dans la région de l'angle antérosupérieur de l'opercule ; sur d'autres individus, cette même région est nettement déprimée indiquant une zone de recouvrement osseux. Ces deux observations suggèrent la présence d'un suprapréopercule, présence qui demande à être confirmée par la reconnaissance du trajet du canal préoperculaire. L'appareil operculaire est caractérisé par l'hypertrophie de l'opercule, par la réduction du sousopercule aux dépens de l'opercule et du préopercule (la hauteur du sousopercule dépasse à peine celle d'un rayon branchiostège), par l'existence d'un petit interopercule partiellement caché par la branche horizontale du préopercule. Le nombre des rayons branchiostèges (5-6) est peu élevé.

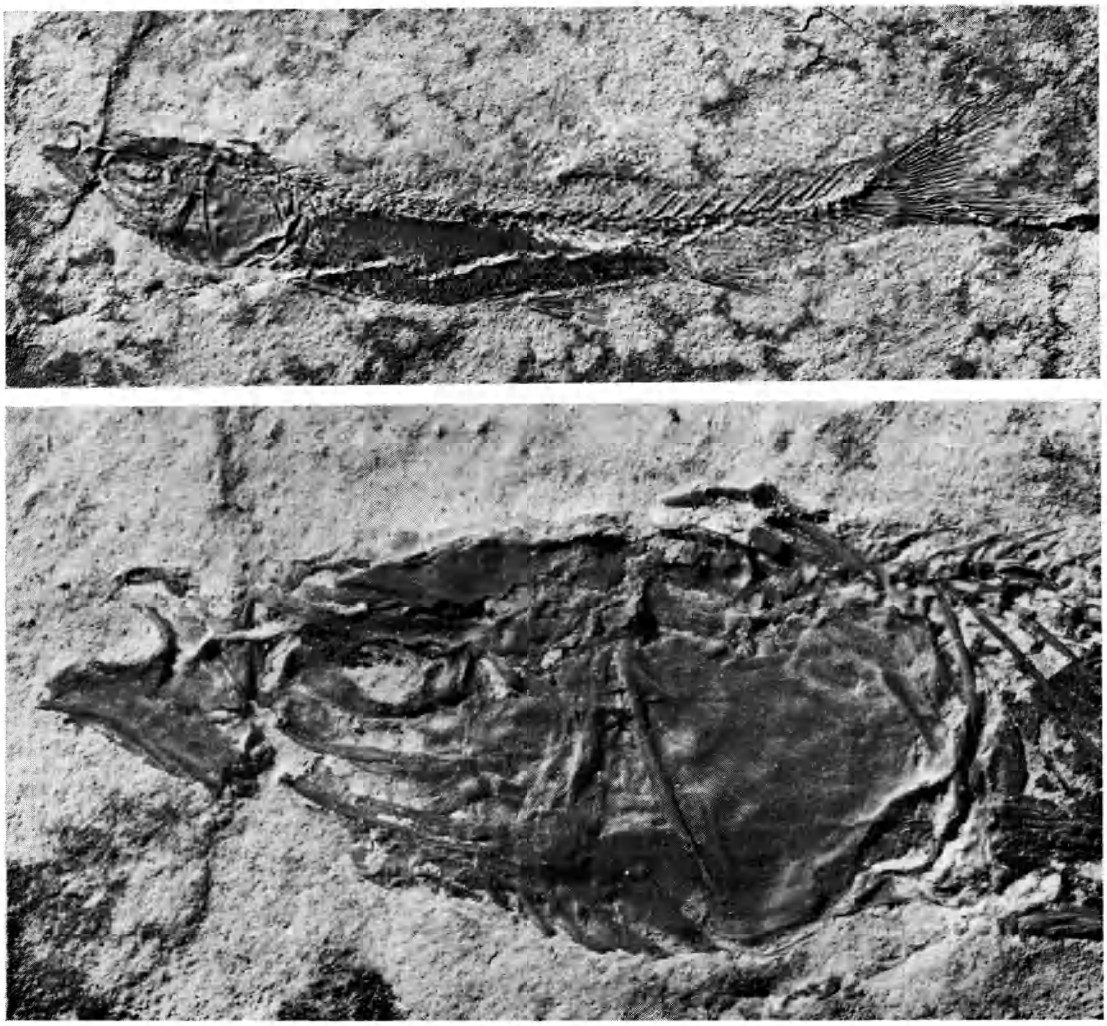


Fig. 1-2. — *Rubiesichthys gregalis*, holotype : 1, corps × 4 ; 2, tête × 14.

Mâchoires : La bouche est terminale. La fente buccale est très courte ; l'articulation quadratomandibulaire est située au niveau de la marge antérieure de l'orbite. Tous les os sont édentés. Le prémaxillaire et le maxillaire sont minces et peu développés, les supramaxillaires sont absents. Le prémaxillaire est un os rectangulaire, relativement grand par rapport au maxillaire, le bord oral du premier étant presque aussi long que celui du second. Le prémaxillaire est pratiquement dépourvu de processus ascendant. Le maxillaire est court, formé d'une plaque postérieure ovale prolongée vers l'avant par un robuste processus antérodorsal presque aussi long que le corps principal de l'os. La mandibule comprend trois éléments : dentaire, angulaire et rétroarticulaire. Elle est triangulaire, courte et élevée, munie d'un processus coronoïde bien développé, situé à mi-longueur de la mandibule et dont le bord antérieur est formé par le dentaire, le bord postérieur par l'angulaire. La hauteur du processus coronoïde est presque égale à la longueur du bord inférieur de la mandibule. Le rétroarticulaire est petit et ne participe pas à la formation de la fossette d'articulation pour le carré.

Suspensorium et palatocarré : L'hyomandibulaire est vertical, sa tête d'articulation avec le crâne est simple. L'os est muni d'un fort processus operculaire et d'une lamelle osseuse antérieure, mince et très grande, qui surplombe le métaptérygoïde. La partie inférieure du suspensorium, entre la fossette d'articulation de la mandibule et l'hyomandibulaire est horizontale et fortement étirée antéropostérieurement. Le condyle articulaire du carré est orienté vers l'avant. Le corps du carré, triangulaire, est réduit ; le processus quadratojugal est trois fois plus long que la partie principale de l'os. Le symplectique, qui double le processus quadratojugal en le dépassant largement vers l'arrière, est aussi très étiré. Le cératohyal antérieur, dépourvu de fenêtre, est court et trapu, à peine plus long que haut. Le cératohyal postérieur, triangulaire à bord caudal arrondi, est massif. L'entoptérygoïde est édenté, élevé ; son extension antérieure est réduite tandis que vers l'arrière il s'étend très au-delà du bord postérieur du corps du carré. Le métaptérygoïde est aussi élevé que l'entoptérygoïde.

Caractères postcrâniens

Squelette axial : Il comprend 39-40 vertèbres dont 16-17 vertèbres postabdominales. Ces nombres comprennent les vertèbres cachées par l'opercule et les vertèbres urales 1 et 2. Les centres vertébraux sont en forme de sablier ; ils sont plus hauts que longs, exception faite des derniers qui diminuent progressivement de longueur. Les parois latérales sont minces, renforcées de trabécules longitudinaux, peu nombreux et peu marqués. La perforation notochordale est grande. Les arcs neuraux et hémaux ne sont pas soudés aux centres vertébraux. Les arcs neuraux des premières vertèbres sont élargis. Les épines neurales sont paires dans la région abdominale et surmontées d'une série longitudinale de supraneuraux jusqu'au niveau de la nageoire dorsale. Il existe des arêtes épineurales dans la région abdominale jusqu'au premier axonoste de la dorsale. Je n'ai pas observé d'arêtes épipleurales. La première côte est légèrement élargie.

Squelette caudal : Les vertèbres préurale 1 et urales 1 et 2 sont indépendantes les unes des autres. On compte quatre épines hémales et six hypuraux participant au soutien des lépidotriches caudaux, deux paires d'uroneuraux et deux épuraux. Il n'y a pas d'uroder-

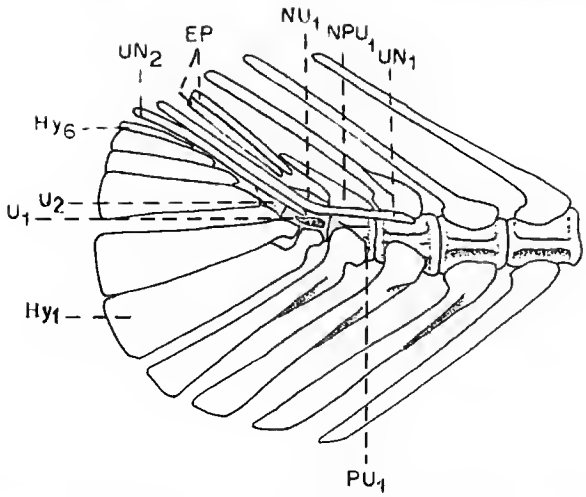


Fig. 3-4. — *Rubiesichthys gregalis* : 3, endosquelette caudal × 20, MSE 857 (MNHN) ; 4, reconstitution de l'endosquelette caudal × 20, essentiellement d'après MSE 857 (MNHN).

maux. Les épines hémales sont élargies par rapport à celles qui les précèdent. Les hypuraux 1, 2 et 3 sont fortement élargis ; les hypuraux 3 et 4 s'appuient sur la vertèbre urale 2 ; les hypuraux 5 et 6 sont libres, mettrment en retrait par rapport à ceux qui les précèdent. L'épine neurale de la vertèbre préurale 2 est complète ; celle de la préurale 1 est réduite de moitié ; il existe, sur certains individus, des vestiges de l'arc neural de la vertèbre urale 1 (non soudé à l'épine neurale de PU_1). Le premier uroneural est une longue baguette allongée, simple, qui surmonte vers l'avant la vertèbre préurale 2 ; le second uroneural double le premier mais atteint seulement le niveau de la vertèbre urale 1. Le nombre des épuraux est réduit à 2. Il n'y a pas de plaques précaudales dorsale et ventrale. L'exosquelette comprend dix-neuf rayons principaux distribués comme suit : 1 + 9 — 8 + 1, soit 17 rayons dichotomes, neuf au lobe supérieur, huit au lobe inférieur. Les rayons principaux sont précédés d'environ douze rayons marginaux au lobe supérieur, une dizaine au lobe inférieur. Les rayons marginaux postérieurs sont segmentés transversalement.

Nageoires paires : Les nageoires paires, pectorales et pelviennes, sont grandes ; les lépidotriches les plus longs représentent approximativement la longueur de cinq centres vertébraux. Les pectorales sont insérées très bas, le long du profil ventral. Elles comprennent une courte épine étroitement accolée au premier lépidotriche et dix lépidotriches tous segmentés et tous, sauf le premier, dichotomisés. Le premier lépidotriche est le plus long. Tous les rayons sont grêles. La ceinture pelvienne a la forme d'un triangle allongé ; son extrémité antérieure est simple, non échancrée. Les nageoires pelviennes comprennent une courte épine et neuf lépidotriches distribués et segmentés comme ceux des pectorales.

Nageoires impaires : Elles ont une forme générale triangulaire. La nageoire dorsale comprend dix lépidotriches (exceptionnellement onze) soutenus par 9-10 axonostes. La premier axonoste est élargi. Tous les lépidotriches sont grêles. Les deux premiers sont insegmentés et courts ; le troisième, segmenté transversalement seulement, atteint le maximum de longueur, les suivants sont segmentés et dichotomisés ; ils diminuent régulièrement de longueur du 3e au dernier. La nageoire anale comprend 9-10 lépidotriches soutenus par huit axonostes en forme de simple baguette. La distribution et la segmentation des lépidotriches sont sur le même type que ceux de la nageoire dorsale.

Écailles : Les écailles cycloïdes, minces et grandes, sont très mal conservées. Seules des stries concentriques, fortes et nombreuses, ont pu être observées.

Comparaison et discussion

La famille des Chanidae est représentée de nos jours par un seul genre, monospécifique, *Chanos chanos*. Un certain nombre de formes fossiles, connues à la fois par le squelette crânien et le squelette postcrânien, ont été attribuées aux Chanidae ou en ont été rapprochées :

Parachanos aethiopicus (Weiler, 1922), Wealdien du Gabon et de Guinée Équatoriale, dulçaquicole (cf. Arambourg et Schneegans, 1935 ; Taverne, 1974, 1981).
Aethalionopsis robustus (Traquair, 1911), Wealdien de Bernissart, Belgique, duçaquicole (cf. Taverne, 1981).
Dastilbe crandalli Jordan, 1910, ? Aptien, Riacho Doce, Alagôas, Brésil, ? estuarien.

Dastilbe elongatus Silva Santos, 1947, formation Santana, Aptien, Chapada do Araripe, Brésil, dulçaquicole.
Tharrhias araripis Jordan et Branner, 1908, formation Santana, Aptien, Chapada do Araripe, Brésil, dulçaquicole.
Tharrhias rochae Jordan et Branner, 1908, formation Santana, Aptien, Chapada do Araripe, Brésil, dulçaquicole.

A la suite du travail de Silva Santos (1947), l'éventuelle synonymie des genres *Parachanos* et *Dastilbe* a été suggérée à plusieurs reprises ; mais seule une étude approfondie du genre *Dastilbe* pourrait confirmer cette hypothèse qui pourtant paraît raisonnable. La validité des espèces de *Tharrhias* et de *Dastilbe* n'est pas certaine ainsi que l'homogénéité des spécimens rapportés à *D. elongatus*. Ces espèces, en effet, sont fondées sur des différences minimes (forme du corps et des écailles chez *Tharrhias*, dimensions et formules vertébrales quasi identiques chez *Dastilbe*), différences non d'ordre spécifique mais relevant de variations individuelles et (ou) d'âge. Ces problèmes de systématique dépassent le cadre de cette note et seront abordés dans une étude ultérieure.

A côté de ces formes relativement bien connues, il convient de mentionner, pour mémoire, des genres fondés sur des spécimens partiellement ou insuffisamment conservés et que, pour l'instant, rien ne permet d'attribuer aux Chanidae :

Chanopsis lombardi Casier, 1961, Wealdien du Zaïre, dulçaquicole (cf. Taverne, 1981).
Chanos leopoldi (Costa, 1860), Albien de Pietraroia, Italie, marin.
Prochanos rectifrons Bassani, 1879, Cénomanien de Yougoslavie, marin.

Comme l'a montré Taverne (1981), les squelettes crâniens d'*Aethalionopsis* (cf. Taverne, 1981), *Parachanos* (cf. Taverne, 1981), *Dastilbe* (cf. Silva Santos, 1947), *Tharrhias* (cf. Patterson, 1975 ; Oliveira, 1978) et *Chanos chanos* (cf. Ridewood, 1904 ; Rabor, 1938 ; Taverne, 1981) sont quasi identiques.

On retrouve chez *Rubiesichthys gregalis* la coexistence de caractères communs à tous ces genres :

— Un toit crânien de type relativement primitif : crâne latéropariétal et petit supraoccipital, grand développement du dermethmoïde, petits nasaux, présence d'un grand supraorbitaire et d'un dermosphénotique, pas de liaison postorbitaire entre les canaux supraorbitaire et infraorbitaire.

— Une joue très spécialisée, caractérisée par :

1) la structure des mâchoires : mâchoires édentées, réduction des maxillaires et des prémaxillaires, absence des supramaxillaires, mandibule courte et triangulaire, présence d'un petit rétroarticulaire ne participant pas à la fossette d'articulation du carré ;

2) l'allongement de la partie horizontale du suspensorium (symplectique et processus quadratojugal du carré) situé entre la fossette d'articulation de la mandibule et l'hyomandibulaire vertical ; corrélativement, la branche horizontale du préopercule est beaucoup plus longue que la branche verticale (chez *Rubiesichthys* cette disposition rappelle plus celle de *Chanos* que celle d'*Aethalionopsis*) ;

3) la présence, très probable, d'un suprapréopercule ;

4) une série infraorbitaire complète ;

5) la présence d'un appareil operculaire complet, avec hypertrophie de l'opercule ;

6) le nombre réduit de rayons branchiostèges (5-6 chez *Rubiesichthys*) ;

7) une disposition comparable des entoptérygoïdes et métaptérygoïdes.

L'endosquelette caudal est très proche de celui des formes fossiles (*Aethalionopsis*, *Parachanos*, *Dastilbe*, *Tharrhias*) mais nettement plus primitif que celui de *Chanos*. Il est caractérisé par :

1) l'indépendance des vertèbres PU_1, U_1 et U_2 ;
2) la présence de six hypuraux non soudés aux vertèbres (*idem* chez *Chanos*) ;
3) la présence de deux paires d'uroneuraux (trois chez *Aethalionopsis* et *Parachanos*) ;
4) la présence de deux épuraux (trois chez *Aethalionopsis*, un chez *Chanos*) ;
5) l'épine neurale complète sur PU_2, incomplète sur PU_1, très réduite sur U_1 (schéma variable suivant les genres et les individus) ;
6) l'absence de plaques précaudales dorsale et ventrale (présence chez *Aethalionopsis*).

Le type d'endosquelette caudal de *Chanos chanos* n'est pas fondamentalement différent de celui des Chanidae fossiles dont il peut dériver par fusion ($PU_1 + U_1 + U_2$ et uroneural 1) et réduction du nombre d'éléments (épuraux).

Les petites dimensions rapprochent *Rubiesichthys* (5 cm de longueur standard) de *Dastilbe* (6-7 cm de longueur standard), seul le type *D. elongatus* atteignant une longueur standard d'environ 15 cm. *Parachanos* (25 cm), *Aethalionopsis* (40 cm) et *Tharrhias* (30 cm) sont nettement plus grands.

Le nombre des vertèbres de *Rubiesichthys* (39/40) est proche de celui de *Dastilbe* (34-36) et de *Parachanos* (38.) Le nombre de vertèbres postabdominales (16/17) est propre à *Rubiesichthys* ; *Aethalionopsis* (54/55), *Tharrhias* (55), *Chanos* (45) se séparent aisément de *Rubiesichthys* sur ce point.

Proche de *Dastilbe*, *Rubiesichthys* se distingue par la forme de la mandibule (triangulaire), le développement respectif de l'opercule et du sousopercule, l'allègement de l'ossification des parois latérales des vertèbres, la forme moins allongée du corps, la position des nageoires (recul des pelviennes en arrière de l'origine de la dorsale, recul de l'anale).

Le regroupement de ces formes fossiles dans la famille des Chanidae se justifie par la présence de caractères apomorphes (cf. Rosen et Greenwood, 1970 ; Fink et Fink, 1981) : structure des mâchoires (caractère crânien 1 *pro parte*), allongement de la partie horizontale du suspensorium (caractère 2), première côte pleurale élargie et mobile (au moins chez certains genres), les différences relevées dans le squelette caudal trouvant leur explication dans une évolution au sein de la famille des Chanidae.

CONCLUSION

Rubiesichthys gregalis est l'un des plus anciens représentants de la famille des Chanidae avec *Aethalionopsis robustus* du Wealdien inférieur de Bernissart et *Parachanos aethiopicus* du « Wealdien » du Gabon et de Guinée Équatoriale.

Sur la base de caractères crâniens et postcrâniens spécialisés, la parenté de la nouvelle espèce *Rubiesichthys gregalis* s'établit avec l'ensemble des Chanidae du début du Crétacé. *R. gregalis* est plus évolué que la forme la plus proche dans l'espace et dans le temps *Aethalionopsis robustus*.

Il faut retenir que les premiers Chanidae sont tous des formes dulçaquicoles (*Rubiesichthys*, *Aethalionopsis*, *Parachanos*, *Dastilbe*, *Tharrhias*) ; seuls sont marins les éléments plus récents, aux affinités mal définies, et le *Chanos chanos* actuel qui est côtier mais susceptible de remonter les cours d'eau sur une certaine distance.

Remerciements

Je remercie tous les membres de l'Instituto de Estudios Ilerdensis, M. A. Lacasa Ruiz en particulier, qui m'ont associée à leurs recherches sur le terrain et ouvert les collections de l'I.E.I. Je remercie L. Via Boada et C. Patterson pour m'avoir donné accès l'un aux collections du Museo del Seminario à Barcelone, l'autre à celles du British Museum (Natural History) et, enfin, pour la réalisation de l'illustration D. Serrette, photographe, et J. Crapart, dessinatrice.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arambourg, C., et D. Schneegans, 1935. — Poissons fossiles du bassin sédimentaire du Gabon. *Annls Paléont.*, Paris, **24** : 139-160, 8 fig., 3 pl.

Bassani, F., 1879. — Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna der Insel Lesina. *K. k. geol. Reichsanstalt.*, **8** : 161-168.

Casier, E., 1961. — Matériaux pour la faune ichthyologique Éocrétacique du Congo. *Annls Mus. r. Afr. centr. Sér. 8vo*, Tervuren, sci. geol., **39** : xii + 96 p., 21 fig., 12 pl.

Fink, S. V., and W. L. Fink, 1981. — Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). *Zool. J. Linn. Soc.*, **72** : 297-353, 23 fig.

Jordan, D. S., 1910. — Description of a collection of fossil fishes from the bituminous shales at Riacho Doce, state of Alagôas, Brazil. *Ann. Carneg. Mus.*, **7** (4) : 23-34, 9 pl.

Jordan, D. S., and J. C. Branner, 1908. — The cretaceous fishes of Ceara, Brazil. *Smithson. misc. Collns*, **52** : 1-29, 22 fig., 8 pl.

Oliveira, A. F. de, 1978. — O genero *Tharrhias* no Cretaceo da Chapada do Araripe. *An. Acad. brasil Cienc.*, **50** (4) : 537-552, 7 fig., 4 pl.

Patterson, C., 1975. — The distribution of Mesozoic freshwater fishes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, sér. A, Zool, **88** : 156-174, 7 fig.

Peybernes, B., 1976. — Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles. Thèse, Toulouse ; 459 p., 149 fig., 42 pl.

Rabor, D. S., 1938. — Studies on the anatomy of the Bangos, *Chanos chanos* (Forskäl), I. *Philipp. J. Sci.*, **67** : 351-377, 10 pl.

Ridewood, W. G., 1904. — On the cranial osteology of the clupeoid fishes. *Proc. zool. Soc. Lond.*, **2** (29) : 448-493, 36 fig.

Rosen, D. E., and P. H. Greenwood, 1970. — Origin of the Weberian Apparatus and the Relationships of the Ostariophysan and Gonorynchiform Fishes. *Am. Mus. Novit.*, **2428** : 1-25, 16 fig.

Santos, R. da Silva, 1947. — Uma redisericão de *Dastilbe elongatus*, com algumas considerações sobre e genero *Dastilbe*. *Notas prelim. Estud. Div. Geol. Miner. Bras.*, Rio de Janeiro, **42** : 7 p., 2 pl.

Taverne, L., 1974. — *Parachanos* Arambourg et Schneegans (Pisces Gonorhynchiformes) du Crétacé inférieur du Gabon et de Guinée Équatoriale et l'origine des Téléostéens Ostariophysi. *Revue zool. afr.*, **88** (3) : 683-688, 3 fig.

TAVERNE, L., 1981. — Ostéologie et position systématique d'*Aethalionopsis robustus* (Pisces, Teleostei) du Crétacé inférieur de Bernissart (Belgique) et considérations sur les affinités des Gonorhynchiformes. *Bull. Acad. r. Belg. Cl. Sci.*, sér. 5, **67** (12) : 958-982, 11 fig.

WEILER, W., 1922. — Die Fischreste aus den bituminösen Schiefern von Ibando bei Bata (Spanische Guinea). *Paläont. Z.*, **5** (2) : 148-160.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **6**, 1984,
section C, nº 3 : 287-307.

Ichthyoceros spinosus nov. gen., nov. sp., du Cénomanien inférieur de Hakel (Liban) et ses affinités avec le genre *Trewavasia* (Pisces, Pycnodontiformes, Coccodontidae)

par Mireille Gayet

Résumé. — Après une étude complémentaire sur le Pycnodonte *Trewavasia carinatus* (Davis), les affinités de *Ichthyoceros spinosus* nov. gen., nov. sp., appartenant à la même famille des Coccodontidae, sont recherchées.

Abstract. — After a complementary study about the Pycnodont *Trewavasia carinatus* (Davis), the relationships of *Ichthyoceros spinosus* nov. gen., nov. sp., belonging to the same family Coccodontidae, are investigated.

M. Gayet, *LA 12 du CNRS, Institut de Paléontologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 8, rue Buffon 75005 Paris.*

Introduction

Connu depuis 1887, mais considéré par Davis comme un Siluriforme, le genre *Trewavasia*, alors appelé *Xenopholis*, était très mal connu en raison d'une mauvaise conservation de l'holotype seul étudié et par ailleurs incomplet.

Il ne semble exister dans les collections que deux individus appartenant à cette espèce et même à ce genre : l'holotype conservé au British Museum of Natural History à Londres et un spécimen conservé en double empreinte dans les collections du Court Museum à Vienne en Autriche [1].

L'inclusion dans une résine polyesther de ce second spécimen, et sa préparation à l'acide acétique selon la méthode de Toombs & Rixon (1950) permettent une étude anatomique détaillée, bien qu'encore incomplète, de ce genre.

Dans le cadre d'un projet d'étude de tous les Pycnodontes crétacés du Moyen-Orient, qui ne peut être réalisée immédiatement, et considérant la complexité de ce groupe, nous nous contenterons dans ce travail de donner seulement une description anatomique du spécimen viennois (avant son retour dans ses collections) ainsi que d'un nouveau genre, sans interférer sur les affinités et les relations phylogénétiques de ces genres au sein des Pycnodontes.

1. Un 3eme exemplaire vient de m'être signalé dans une collection privée d'Italie (L. Sorbini, *com. pers.*).

ÉTUDE DESCRIPTIVE

Ordre des PYCNODONTIFORMES

Famille des Coccodontidae

Genre **TREWAVASIA** White & Moy-Thomas, 1941

Trewavasia carinatus (Davis, 1887)

1887 — *Xenopholis carinatus* J. W. Davis, *Trans. Roy. Dublin Soc.*, ser. 2, **3** : 548, pl. XXIX, fig. 4.
1895 — *Xenopholis carinatus* Davis ; A. S. Woodward, *Cat. Foss. Fish. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, part III : 269.
1941 — *Trewavasia carinatus* (Davis) ; E. I. White & J. A. Moy-Thomas, *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 11, **7** : 400.

Forme générale du corps (pl. II, 1)

Trewavasia carinatus est un petit poisson fortement comprimé latéralement, dont la longueur totale peut atteindre 120 mm [mesurée de l'avant de l'épine frontale (*ép.fr*) située horizontalement dans l'axe médian du corps à l'extrémité postérieure des lépidotriches caudaux]. Il se présente sous forme d'un ovale peu allongé dont la hauteur maximale (68 mm) représente plus de la moitié de la longueur standard (101 mm).

L'ensemble tête + ceinture scapulaire [sans intégrer dans la mesure l'épine cleithrale (*ép.cl*) postérieure] correspond à un peu plus de la moitié de la longueur standard.

Les nageoires dorsale et anale sont rejetées respectivement en arrière du milieu et au tiers postérieur par rapport à l'animal dans sa totalité. Elles atteignent la nageoire caudale, en palette, dont la longueur est égale au quart de la longueur totale de l'animal.

Description de la tête (pl. I, 1-2 ; pl. II, 2, 4)

1. **Le neurocrâne** (fig. 1-2)

Les frontaux (*Fr*) sont très développés et forment la plus grande partie de la voûte crânienne au-dessus et en avant de l'orbite. Relativement étroits au-dessus de l'orbite, ils s'élargissent nettement en avant de celle-ci. Cet élargissement est d'autant plus marqué qu'à ce niveau part à l'horizontale, vers l'avant, une forte épine légèrement aplatie et spatulée en bec de canard (*ép.fr*). Postérieurement, l'épine se poursuit sur le frontal par un bourrelet crêté qui s'estompe juste avant le bord orbitaire. Les deux épines homologues s'accolent l'une à l'autre par leur bord médian. Il est possible, mais non certain, qu'un espace oblong soit présent entre les deux épines à la base de leur individualisation (*fen. fr*).

Une épine en quille renversée est observable à mi-longueur des frontaux près du bord orbitaire. Elle est semblable à celles que l'on retrouve sur les plaques dermiques du corps. L'ornementation des frontaux, comme celle de tous les os du crâne et des ceintures, sera étudiée avec le revêtement (p. 295).

En avant du frontal, un os très allongé (environ cinq fois plus long que large) correspond à un préfrontal (*PFr*). Il est légèrement plus large à sa partie antérieure qu'au niveau de son point d'attache au frontal. Son axe le plus long est situé en position verticale. Sa partie antérieure (anatomiquement) vient recouvrir le vomer et la partie antérieure du parasphénoïde.

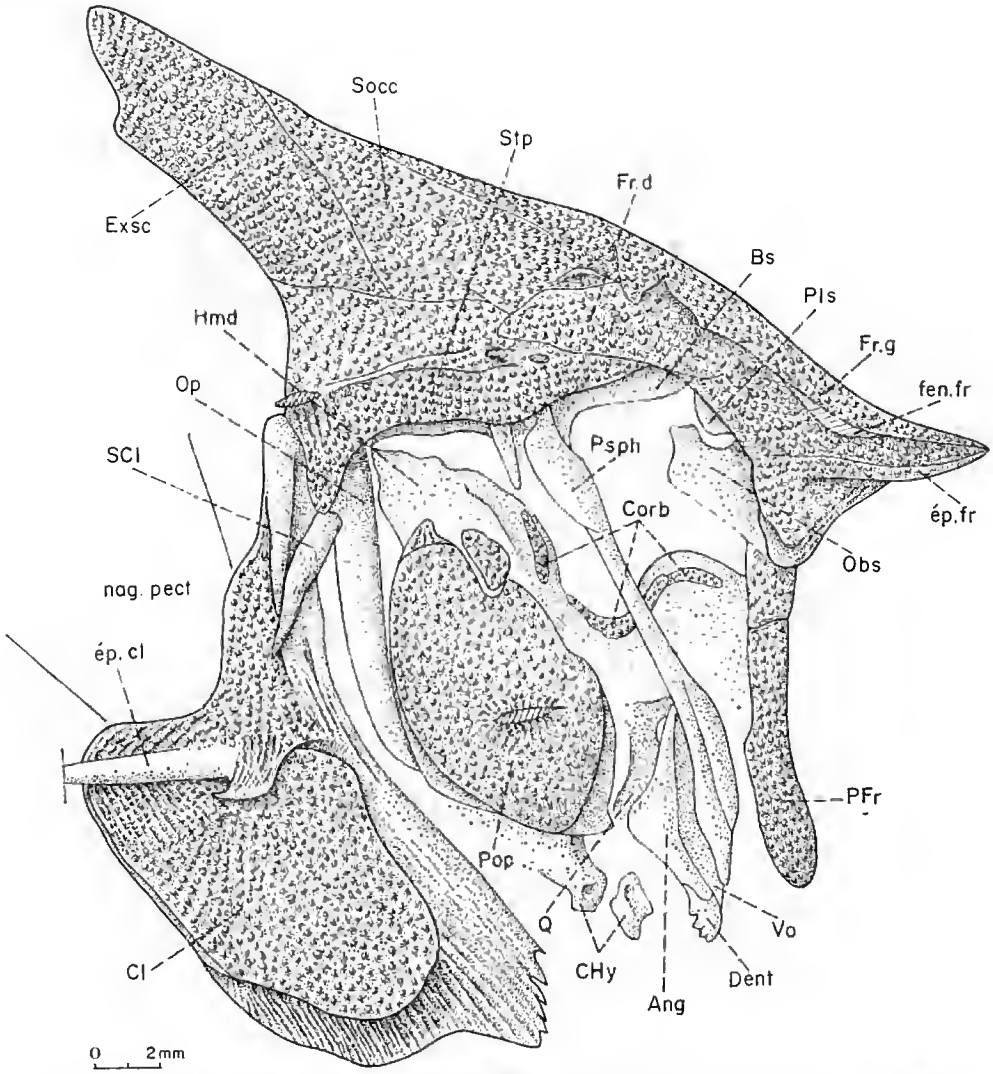


Fig. 1. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : schéma de la tête de l'individu 1965/636 d (Nat. Mus. Wien).

Les frontaux sont séparés dans leur partie la plus postérieure par le supraoccipital (*Socc*), grande lame impaire en triangle effilé rejeté vers l'arrière. Le point culminant de cette lame correspond à son point le plus postérieur, comparable en cela au supraoccipital de *Paleobalistum ponsorti* ou mieux à celui de *Gyrodus circularis* tels que les a figurés Arambourg (1954, fig. 6).

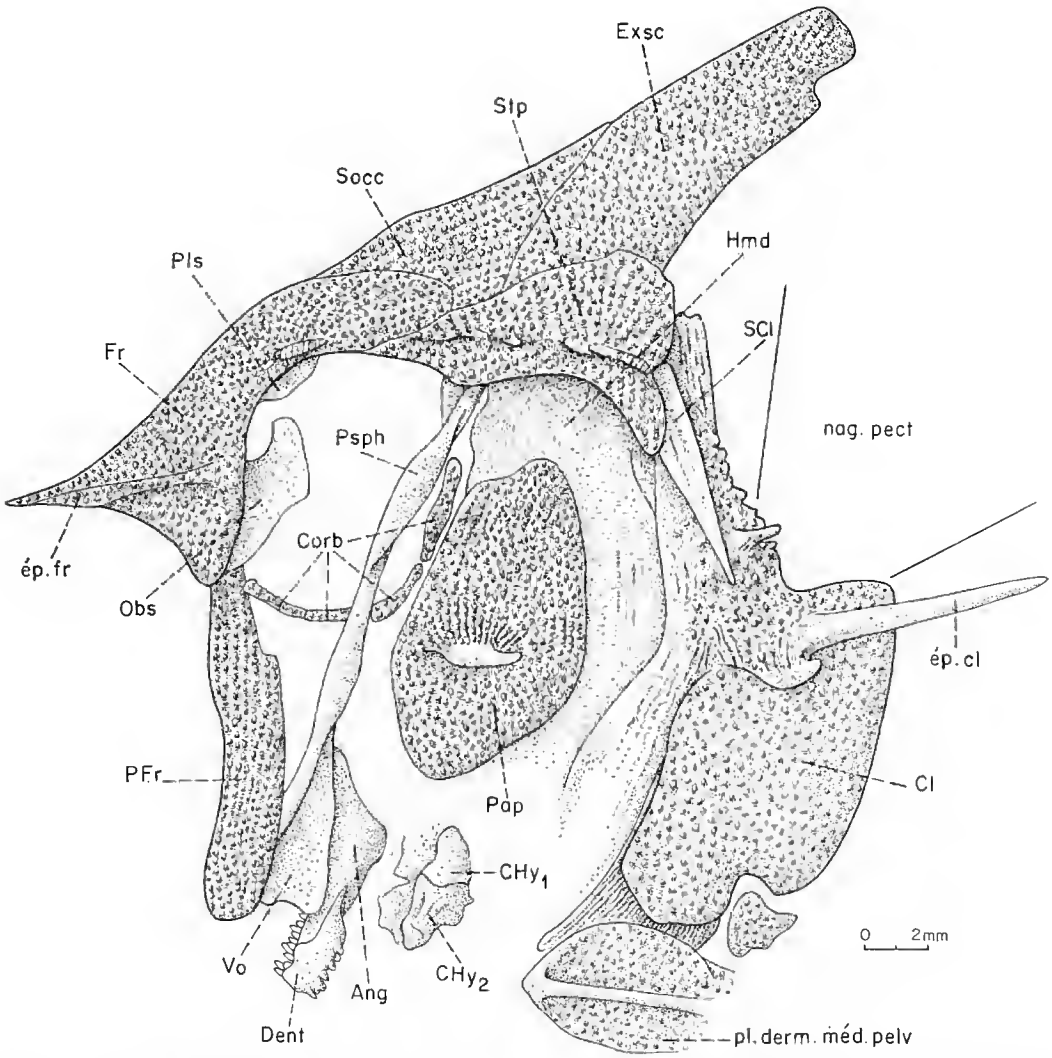


Fig. 2. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : schéma de la tête de l'individu 1965/636 g (Nat. Mus. Wien).

En arrière des frontaux, et s'immisçant latéralement sous eux pour constituer le bord orbitaire, le supratemporal (*Stp*) est un os trapézoïdal. Son bord inférieur marque deux

processus différemment développés : le processus antérieur à peine marqué est présent au niveau du parasphénoïde ; le processus postérieur, très développé et allongé, apparaît situé en vue latérale, entre l'opercule et le supracleithrum. Une proéminence est observable sur le supratemporal, allant de la pointe antérieure (au contact du frontal) à un point postérieur situé à la base du second processus précédemment décrit. Trois épines en forme de quille de bateau renversée sont présentes sur cette proéminence.

Aucune fosse supratemporale ne semble présente. Aucun canal sensoriel n'est observable tant sur le frontal que sur le supratemporal.

Coincée entre le bord postérieur du supraoccipital et le bord supérieur du supratemporal, une grande lame osseuse à extrémité distale quadrangulaire semble devoir être interprétée comme un extrascapulaire (*Exsc*). Elle présente à son extrémité distale une encoche postérieure à angle droit, dans laquelle vient s'encastrer une plaque dermique grossièrement triangulaire qui assure la liaison avec les plaques dermiques pré-dorsales (cf. p. 295).

A l'intérieur de l'orbite, trois os sont observables.

L'orbitosphénoïde (*Obs*) est une plaque osseuse lisse située à l'avant du frontal, caractérisée par un processus postérieur délimitant une fenêtre orbitosphénoïdienne par laquelle devait passer le nerf olfactif (1). Cet os semble présenter un fort développement ; il a rarement été observé chez les Pycnodontes étudiés à ce jour.

En arrière de cet orbitosphénoïde, un petit os peut être interprété, de par sa position juste en arrière de la fenêtre orbitosphénoïdienne, comme un pleurosphénoïde (*Pls*).

L'empreinte droite du spécimen montre, au-dessus de la partie postérieure du parasphénoïde, une lame osseuse impaire au bord antérieur concave. Cette plaque qui occupe tout le bord postérieur de l'orbite entre le parasphénoïde et le pleurosphénoïde est considérée comme un basisphénoïde (*Bs*).

Le parasphénoïde (*Psph*), excessivement long, est situé en position quasi verticale. Dans sa partie postérieure, il présente deux ailes latérales qui triplent environ sa largeur à ce niveau. Il est doublé ventralement, sur un peu moins de son tiers antérieur, par le vomer (*Vo*) qui s'étale en une large plaque fortement dentée sur la face médiane. Les dents sont tubulaires, légèrement mucronées à leur extrémité distale, deux fois et demie plus hautes que larges. Elles ressemblent aux dents de *Lepidotes*.

2. **Le splanchnocrâne** (fig. 1-2)

Mâchoire : Seule la mandibule est présente. Prémaxillaire et maxillaire ne sont pas observables. Il est difficile de savoir si cette absence est anatomique ou due à la fossilisation. La mandibule n'est qu'en partie observable. Antérieurement, le dentaire (*Dent*) présente à sa partie inférieure une forte ornementation faite de tubercules allongés, irréguliers, dirigés vers le bas et dépassant le bord externe inférieur de la mâchoire. Le bord alvéolaire du dentaire présente une série de dents tubulaires identiques à celles observées sur le vomer (fig. 2) et disposées en deux ou trois rangées irrégulières. Il n'y a pas de dents en pavé (ni mandibulaire, ni pharyngienne). La série dentaire se continue vers l'arrière sur le bord supérieur du splénial dont les limites sont indéfinissables. Le dentaire se termine postérieurement par un processus effilé qui s'encastre dans l'angulaire (*Ang*). Cet os forme toute la partie postérieure de la mandibule. Il a une forme triangulaire aux bords irréguliers. Quelques bourrelets allongés ornent le bord postéro-inférieur de cet os.

Région ptérygo-carrée : En arrière de l'angulaire, un os aux limites totalement effacées assure la jonction entre la mandibule et le préopercule, et devait par conséquent correspondre au carré (*Q*). Aucun autre os de la région ptérygo-carrée n'est observable par ailleurs.

Appareil operculaire : Le préopercule est décrit ici avec l'opercule (et non avec le neurocrâne) pour plus de commodité. Le préopercule (*Pop*) connaît, comme chez tous les Pycnodontes, un grand développement. C'est une large plaque ovalaire, une fois et demie plus haute que large dont l'axe le plus long est parallèle au parasphénoïde. Il est constitué de deux parties, l'une centrale en ovale régulier est entièrement ornementée de tubercules émoussés et présente une épine sub-centrale (légèrement déplacée vers le bas) en forme de crochet dirigé vers l'arrière (cf. p. 295). Cette plaque centrale semble être posée sur une plaque osseuse non ornementée, qui, légèrement plus grande, la dépasse par trois processus : l'un, supérieur, est petit, triangulaire et faiblement recourbé vers l'avant ; le second, antéro-inférieur, étroit et allongé, vient en contact avec le carré par son bord antérieur sinusoïdal ; le troisième postéro-inférieur est un triangle étroit et allongé contre lequel semble venir s'appuyer l'opercule. L'opercule (*Op*) est un os très étroit et allongé. Sa hauteur représente environ huit fois sa largeur. Sa partie inférieure se termine en pointe légèrement déjetée vers l'avant en s'accolant au processus postéro-inférieur du préopercule précédemment décrit. Il ne présente aucune ornementation à l'exception de quelques rides à sa pointe inférieure.

Arc hyoïde : L'hyomandibulaire (*Hmd*) occupe toute la zone située en arrière du parasphénoïde et le cleithrum et semble être coiffé par conséquent par le supratemporal. Ses limites sont imprécises. Les deux cératohyaux sont conservés. Ils sont relativement petits par rapport à la taille de la tête. Le cératohyal proximal (*CHy 1*) a une forme de triangle aux angles légèrement émoussés. Le cératohyal distal (*CHy 2*) est légèrement étranglé en son milieu mais sans présenter vraiment une forme en sablier ; sa partie antérieure est nettement plus étroite que sa partie postérieure. Aucun rayon branchiostège n'est conservé.

Série circumorbitaire : Les os circumorbitaux sont réduits à un anneau très étroit rappelant *Macromesodon*. Cinq os peuvent être comptés formant l'anneau complet, ce qui permet de supposer qu'il s'agit du nombre exact. Ils sont très finement ornementés de petits tubercules très pointus.

Squelette post-crânien (pl. II, 1)

1. Squelette axial

La notochorde n'est pas entièrement entourée par les bases, par ailleurs peu développées, des arcs neuraux et hémaux. Le nombre exact de ces arcs est difficile à estimer. Il semble que l'on puisse en compter une trentaine.

2. Nageoires impaires

Nageoire dorsale : Elle débute en arrière du milieu du corps (par rapport à la longueur totale de l'animal) et semble être constituée de 20 ou 21 lépidotriches totalement désarti-

culés sur le fossile. En avant de la nageoire, on observe une série de plaques dentées, ornementées, reliées au crâne par l'intermédiaire d'une plaque triangulaire. Ces plaques seront décrites avec le revêtement (cf. p. 295).

Nageoire anale (fig. 3) : Mieux conservée que la nageoire dorsale, elle se compose de 15 lépidotriches non bifurqués. Le premier seul n'est pas articulé. La longueur des lépidotriches augmente du premier au cinquième puis diminue ensuite ; la longueur du dernier correspond au tiers de celle du cinquième. Les axonostes proximaux sont massifs, taillés au carré à leur extrémité proximale et marquant un renflement médian. Il semble y avoir autant d'axonostes que de lépidotriches. Aucun axonoste distal n'est observable, l'articulation des lépidotriches se faisant directement avec les axonostes proximaux. A l'avant de la nageoire anale, la plaque dermique la plus ventrale est fortement modifiée et forme postérieurement trois épines qui n'appartiennent pas à la nageoire contrairement aux apparences (description p. 296).

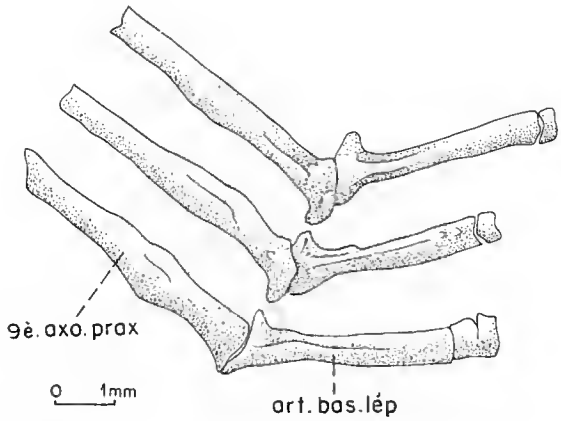


Fig. 3. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : schéma de l'articulation des 9e au 14e lépidotriches de la nageoire anale de l'individu 1965/636 d (Nat. Mus. Wien).

Nageoire caudale (fig. 4) : La nageoire caudale est en palette légèrement dissymétrique puisque les lépidotriches caudaux supérieurs sont légèrement plus longs que les inférieurs. Elle est constituée par 19 lépidotriches principaux, tous articulés mais non bifurqués, précédés par 7 rayons marginaux dorsaux (*r.m.d*) et 5 ventraux (*r.m.v*). Seuls les premiers rayons marginaux dorsal et ventral accolés aux lépidotriches principaux sont articulés. Les articles présentent des longueurs de plus en plus courtes depuis les rayons les plus extérieurs jusqu'aux rayons médians. Chez ces derniers, ils sont plus larges que longs (1,5 fois), alors que, chez les premiers, les articles sont quatre fois plus longs que larges. Les articles basaux des sixième au treizième lépidotriches, qui correspondent à huit fois environ la longueur d'un article du même rayon, sont ornementés par quelques tubercules. On note une hypurostégie des rayons marginaux tant dorsaux que ventraux et des quatre lépidotriches qui leur sont accolés. Le squelette caudal axial est assez difficilement observable en raison de la présence

d'écailles médianes situées à son niveau. Il se rapproche de celui de *Coccodus* avec simplement un nombre inférieur d'hypuraux. Il semble que 8 hypuraux soutiennent les rayons marginaux ventraux et la majorité des lépidotriches (14). Les 4 lépidotriches supérieurs et les rayons marginaux dorsaux sont soutenus par 8 arcs neuraux à base élargie.

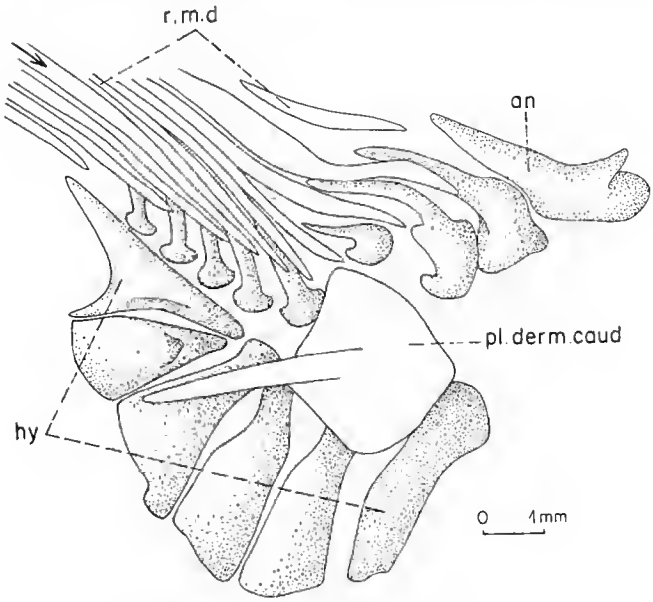


Fig. 4. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : squelette caudal de l'individu 1965/636 d (Nat. Mus. Wien).

3. Nageoires paires

Ceinture scapulaire et nageoires pectorales : La ceinture scapulaire est, à l'image de toutes celles des Pycnodontiformes, fortement développée. Elle est constituée essentiellement par le cleithrum (*Cl*). Étroit dans sa partie supérieure, il s'élargit brusquement vers l'arrière en dessous de l'insertion des nageoires pectorales, en une large plaque. A la partie supérieure de cette plaque, part vers l'arrière une forte épine, de longueur égale à la largeur de la plaque à ce niveau. A sa base, ainsi qu'à mi-hauteur de la branche supérieure, on observe une épine en crochet, comparable à celle des écailles. Comme pour le préopercule, on observe une plaque supérieure ornementée à contour ovalaire, accolée à une plaque inférieure, plus grande, striée verticalement. La pointe distale de cette plaque se termine au niveau des écailles ventrales. Le supracleithrum (*SCl*) est un petit os allongé peu développé par rapport au cleithrum. Légèrement sinusoïdal, il s'emboîte dans une gouttière creusée dans la branche supérieure du cleithrum. Il n'est pas ornementé. Cleithrum et supracleithrum sont les deux seuls os observables de la ceinture scapulaire. Les nageoires pectorales (*nag.pect*) semblent être constituées d'une vingtaine de rayons très frêles. La faible force des nageoires contraste avec celle supposée par le développement du cleithrum. Les rayons sont articulés mais non bifurqués.

Ceinture et nageoires pelviennes : La ceinture pelvienne est cachée (ou fait partie intégrante) des écailles ventrales (cf. p. 297). Les nageoires pelviennes semblent être constituées de 7 ou 8 lépidotriches à fort développement puisque dépassant l'origine de la nageoire anale. Comme tous les lépidotriches de toutes les nageoires ils sont articulés mais non bifurqués.

4. **Revêtement** (pl. II, 3, 5)

Le revêtement est très caractéristique de ce genre, et consiste en grosses écailles (ou plaques dermiques) pour la majorité de forme hexagonale, plus ou moins étirées dans le sens dorso-ventral. Toute la surface est ornementée de rides plus ou moins tuberculées, rayonnantes à partir d'une épine centrale. Cette épine, perpendiculaire au plan de l'écaille, présente une forme en crochet dirigé vers l'arrière ; le bord antérieur de cette épine est convexe tandis que le bord postérieur est concave. Ces écailles ressemblent aux écailles dermiques observables chez certains Siluriformes (Doradidae) d'Amérique du Sud, mais contrairement à ceux-ci, elles ne sont pas limitées à une seule bande horizontale mais à deux : l'une dorso-ventrale va de la région anté-dorsale à la région anté-anale ; l'autre suit la colonne vertébrale jusqu'à la nageoire caudale. La bande verticale se compose de 5 écailles au sommet et de 3 à la base. La forme des écailles varie régulièrement suivant leur position. Elles sont hexagonales (à l'exception des plus supérieures), à peine comprimées antéro-postérieurement au niveau de la nageoire dorsale ; elles s'étirent progressivement pour atteindre, dans la région ventrale, une hauteur égale au triple de la largeur qui n'a pas changé. Certaines écailles situées sur les flancs, juste au-dessous de l'épine pectorale, sont extrêmement étroites et étirées. Elles ont perdu leur forme hexagonale et ne présentent plus d'épine centrale (fig. 5).

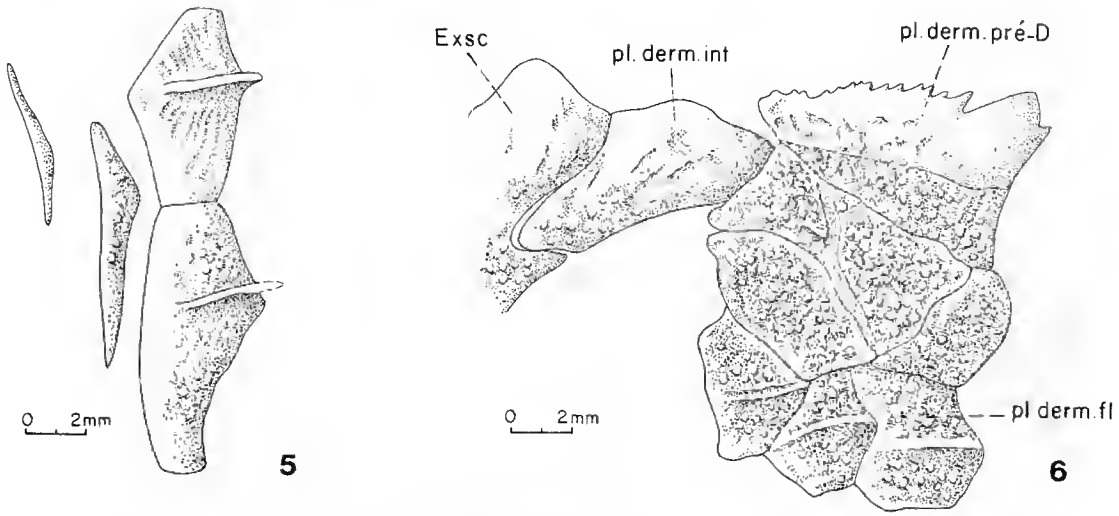


Fig. 5-6. — *Trewavasia carinatus* (Davis), individu 1965/636 g (Nat. Mus. Wien) : 5, écailles de la région ventrale des flancs ; 6, écailles de la région pré-dorsale.

La bande horizontale se compose de 3 écailles à sa partie antérieure et se termine par une seule écaille au niveau du pédoncule caudal. Elles sont toutes hexagonales aux angles plus ou moins émoussés.

Écailles particulières

A l'avant de la nageoire dorsale, les écailles qui appartiennent à la bande dorso-ventrale, précédemment décrite, n'ont pas cette forme hexagonale et sont sans épine centrale. Quatre écailles de forme quelconque sont ainsi solidement imbriquées formant une plaque solide (fig. 6). L'écaille supérieure présente un bord libre entièrement cranté. Par sa partie postérieure cette écaille vient recouvrir la base des premiers rayons de la nageoire dorsale. La seconde écaille accolée à la première, allongée, présente une gouttière en Y, peu profonde, qui suggère un passage de canal sensoriel (?). Cette écaille s'articule avec une plaque intermédiaire (*pl.derm.int*), grossièrement triangulaire, qui vient s'encastrer dans une encoche de l'extrascapulaire, formant une plaque continue avec le crâne.

En avant de la nageoire anale, 4 écailles (ou 5 ?) sont modifiées (fig. 7). La plus inférieure a développé postérieurement trois épines : l'une centrale très forte, les autres, nettement plus petites, sont situées pour l'une dans le même plan que la première, en position ventrale par rapport à elle, et pour l'autre, dans un plan latéral à la base de cette première épine. Le bord inférieur de cette écaille anale est denticulé. Son bord supérieur s'accole à 3 ou 4 écailles sans épine ventrale de forme quelconque.

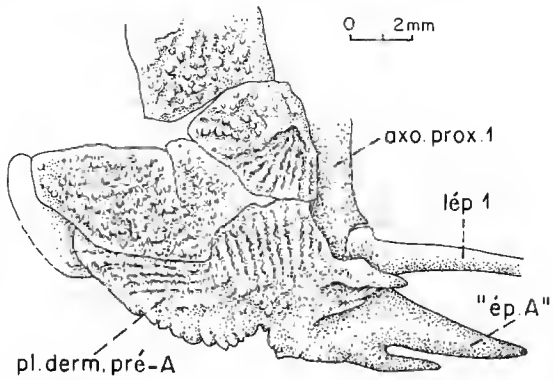


Fig. 7. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : écailles de la région pré-anale de l'individu 1965/636 g (Nat. Mus. Wien).

Entre la partie distale de la plaque inférieure du cleithrum et la nageoire pelvienne, on observe 2 ou 3 écailles ventrales impaires, très particulières, nanties latéralement de petites écailles en éventail (fig. 8). L'écaille la plus antérieure est de loin la plus grosse ; en forme d'amande légèrement plus large antérieurement, elle est caractérisée par deux bourrelets crénelés encadrant une gouttière située dans le plan médian. La partie la plus antérieure n'est pas ornementée et, comme pour le préopercule et le cleithrum, une plaque externe ornementée semble posée sur une plaque interne plus grande. Aux deux tiers postérieurs de sa longueur, ce bourrelet forme une triple épine aux pointes de longueur égale.

A l'extrémité postérieure, ce bourrelet cassé devait probablement présenter une même triple épine. Bien qu'aucune trace de fusion ne soit visible, on peut se demander si cette première écaille n'est pas en fait la fusion de deux plus petites dont la trace serait cette triple épine au bourrelet médian.

La seconde écaille ventrale présente également une triple épine mais avec un développement plus grand de la pointe centrale par rapport aux pointes latérales.

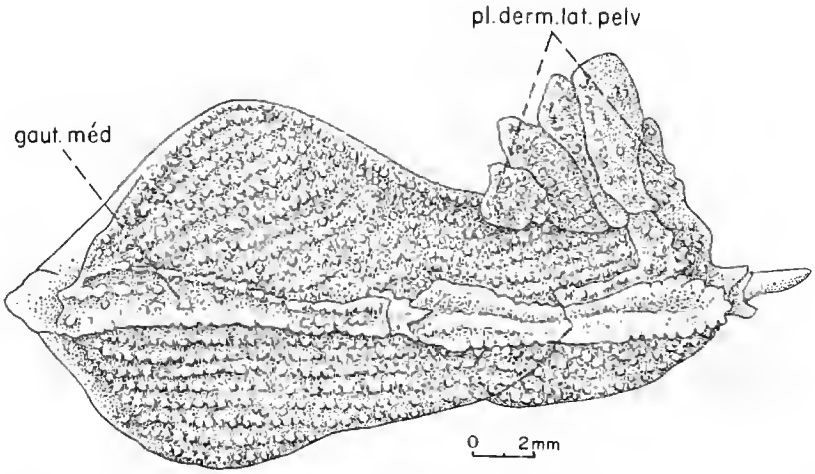


Fig. 8. — *Trewavasia carinatus* (Davis) : écailles ventrales de l'individu 1965/636 g (Nat. Mus. Wien).

Latéralement, visible du côté gauche de ces deux plaques dermiques, on observe une série de 4 ou 5 écailles très petites, allant d'une forme subquadrangulaire pour la première à une forme trois fois plus longue que large pour la quatrième, et disposées en éventail. Toutes sont légèrement ornementées de petits tubercules espacés.

Remarque : L'ornementation de certains os tels que préopercule ou cleithrum laisse supposer une superposition de la partie ornementée par rapport au corps de l'os. Il est possible de penser que les écailles ou plaques dermiques que l'on trouve actuellement sur le corps recouvraient toute la tête et se sont ensuite limitées aux os eux-mêmes.

Genre **ICHTHYOCEROS** nov. gen.
(Pl. III, 1-2)

Diagnose : Coccodontidae au corps entièrement recouvert d'écailles épineuses et possédant une épine céphalique et trois épines frontales.

Espèce-type : *Ichthyoceros spinosus* nov. sp. du Cénomanien inférieur de Hakel (Liban).

Origine du nom : De ichthyo = poisson et ceros = corne.

Ichthyoceros spinosus nov. sp.

Diagnose : Identique à celle du genre.

Holotype : Individu n° HAK — 106, conservé au Muséum national d'Histoire naturelle, Paléontologie, à Paris.

Horizon et gisement : Cénomanien inférieur de Hakel (Liban).

Origine du nom : Indique la présence de nombreuses petites épines sur les os de la tête.

Forme générale du corps (pl. III, 1)

L'unique spécimen est un petit individu dont la longueur standard, mesurée de l'avant des frontaux sans les épines à la base des lépidotriches caudaux, avoisine 55 mm. La longueur totale supposée (les lépidotriches caudaux sont incomplets) serait de 65 mm environ. La hauteur maximale du tronc, mesurée juste en arrière de la tête (et donc juste en avant de la nageoire dorsale), est de 40 mm environ.

L'ensemble de l'animal a une forme trapézoïdale, par suite d'un angle au niveau du début des nageoires dorsale et anale.

La longueur du pédoncule caudal, bien individualisé, représente 1/7e de la longueur standard.

La nageoire caudale bien qu'incomplète devait être homocerque.

Il n'y a aucune preuve de la présence de nageoires pelviennes.

Description de la tête (pl. III, 2)

La tête est remarquable par son orbite très petite surmontée au niveau de chaque frontal par trois épines. Celles-ci sont incomplètes mais il semble que les épines centrales, plus fortes, aient été les plus longues. Ces épines centrales sont positionnées dans un plan perpendiculaire à l'axe de la tête, matérialisé par le parasphénoïde (lui-même situé à 45° par rapport à la verticale). Les épines latérales sont situées à peu près symétriquement par rapport à l'épine centrale, dans le même plan (parallèle au plan médian). Toutes les épines sont finement cannelées, rappelant de ce fait l'épine céphalique de *Coccodus lindstroemi*. Elles sont ornées de fines épines sur toute leur surface distale, contrairement à ce que l'on observe chez *Coccodus lindstroemi* où seule la partie postérieure de l'épine est ornée de petites épines.

Les frontaux sont entièrement ornés de rides et d'épines plus ou moins développées et cannelées. Les limites postérieures des frontaux sont imprécises.

En avant du frontal, le préfrontal est beaucoup plus grand que celui décrit chez *Trewavasia*. Comme chez ce genre, il semble atteindre l'extrémité distale de la bouche. Le préfrontal est orné de toutes petites épines ; entre elles, l'os est constitué de nombreux trabécules entourant de petites cryptes, structure osseuse que l'on retrouve chez *Coccodus* et *Trewavasia*.

En arrière du crâne, une plaque ornée d'une épine identique aux épines frontales précédemment décrites est située approximativement dans l'axe du parasphénoïde. Rappelant incontestablement celle qui peut être observée chez *Coccodus lindstroemi*, elle en

diffère par une ornementation d'épines présentes sur toute sa surface (celle de *C. lindstroemi* ne présente des épines que sur son bord postérieur).

On peut observer le parasphénoïde et le vomer, en partie cachés par le préfrontal, le long de cet os. Au niveau de l'orbite, le parasphénoïde n'est pas conservé.

Des fragments osseux ornementés de petites épines devaient correspondre à des infra-orbitaux. Leur nombre et leur position restent inconnus.

Le préopercule est une grande plaque subrectangulaire occupant presque toute la joue. Très fine, elle est surtout visible par son ornementation faite de petites épines comparables à celles du préfrontal.

Aucune trace de prémaxillaire n'est visible en avant du préfrontal.

Un os apparemment allongé (il est incomplet et ses limites sont inconnues), de longueur égale à la moitié de celle du préfrontal, sub-parallèle à celui-ci et à même ornementation, devait correspondre au maxillaire.

La mandibule est située en position horizontale (contrairement à celle de *Trewavasia*) où elle était très fortement redressée. Angulaire et dentaire sont également ornementés d'épines relativement fortes. Le splénial est porteur de deux séries de 11 dents en pavé ; la série latérale est constituée de petites dents rondes et lisses ; les dents de la série médiane sont allongées transversalement et présentent en surface une ligne crénelée suivant leur axe le plus long.

Les limites des autres os de la tête sont impossibles à discerner.

Description du squelette post-crânien (pl. III, 1)

La ceinture scapulaire est caractérisée par une forte épine qui, contrairement à celle qui est observée chez *Trewavasia*, n'est pas située à mi-hauteur mais en position ventrale, et se rapproche de ce fait de celle de *Coccolus*. Le cleithrum est ornementé comme les os du crâne.

Les nageoires pectorales sont situées juste à l'angle postéro-supérieur de l'épine cleithrale, donc en position plus basse que chez *Trewavasia*.

Les nageoires pelviennes ne sont pas observables. Rien ne prouve leur existence.

La nageoire dorsale débute juste en arrière de l'épine céphalique et semble se poursuivre jusqu'au début du pédoncule caudal.

Il en est de même pour l'extrémité postérieure de la nageoire anale qui débute au quart postérieur de la longueur du corps.

Revêtement (pl. III, 1)

Le corps est entièrement recouvert d'écailles jusqu'à la base des lépidotriches caudaux. Il semble également que la joue en était garnie.

Les écailles sont de forme peu définie, plus ou moins ovalaire. Toute la surface de l'écaille est constituée de fins trabécules entourant des cavités plus ou moins circulaires. Le centre de l'écaille présente deux ou trois épines situées dans un même plan parallèle à l'axe longitudinal du corps et perpendiculaire au corps de l'écaille ; l'épine la plus antérieure est toujours la plus grande.

Une série d'écailles plus épaisses joint le cleithrum à la nageoire anale le long de la ligne ventrale de l'animal.

Affinités du genre *Ichthyoceros*

La structure superficielle des os (trabécules + cryptes) et la présence d'épines céphaliques permettent de relier *Ichthyoceros* à *Trewavasia* et à *Coccodus*.

Il se rapproche de *Coccodus* par les caractères suivants : 1) présence d'une épine postcéphalique située en arrière du crâne ; 2) position très basse de son épine cleithrale et morphologie de sa ceinture scapulaire. Il en diffère par : 1) la présence d'écailles (ou de plaques dermiques) totalement absentes chez *Coccodus* ; 2) la présence d'épines frontales.

Ichthyoceros est proche de *Trewavasia* par les caractères suivants : 1) présence d'écailles (ou de plaques dermiques) à épine(s) centrale(s) ; 2) museau très proéminent et rabaissé avec développement, corrélativement, d'un très long préfrontal ; 3) présence d'épine(s) frontale(s). Il en diffère par : 1) la présence de dents spléniales en pavé ; 2) la présence d'écailles sur tout le corps et non limitées à la partie antérieure ; 3) la présence d'une triple épine frontale contre une épine simple chez *Trewavasia*.

En conclusion, *Ichthyoceros* est incontestablement relié aux formes *Coccodus* et *Trewavasia*. Son anatomie, ainsi que celle de ces deux genres, est encore trop imparfaitement connue pour qu'une étude phylogénétique puisse être tentée.

Liste des abréviations

an, arc neural ; *Ang*, angulaire ; *art.bas.lép*, article basal du lépidotriche ; *axo.prox*, axonoste proximal ; *Bs*, basisphénoïde ; *CHy 1*, cératohyal proximal ; *CHy 2*, cératohyal distal ; *Cl*, cleithrum ; *Corb*, circumorbitaux ; *Dent*, dentaire ; *ép.cl*, épine cleithrale ; *ép.fr*, épine frontale ; *ép.p-céph*, épine postcéphalique ; *Exsc*, extrascapulaire ; *fen.fr*, fenêtre frontale ; *Fr*, frontal ; *gout.méd*, gouttière médiane ; *Hmd*, hyomandibulaire ; *Hy*, hypural ; *lép*, lépidotriche ; *nag.A*, nageoire anale ; *nag.D*, nageoire dorsale ; *nag.pect*, nageoire pectorale ; *Obs*, orbitosphénoïde ; *Op*, opercule ; *PFr*, préfrontal ; *pl.derm.caud*, plaque dermique caudale ; *pl.derm.fl*, plaque dermique des flancs ; *pl.derm.int*, plaque dermique intercalaire ; *pl.derm.lat.pelv*, plaque dermique latérale pelvienne ; *pl.derm.méd.pelv*, plaque dermique médiane pelvienne ; *pl.derm.pré-A*, plaque dermique pré-nageoire anale ; *pl.derm.pré-D*, plaque dermique pré-nageoire dorsale ; *Pls*, pleurosphénoïde ; *Pop*, préopercule ; *Psph*, parasphénoïde ; *Q*, carré ; *r.m.d*, rayon marginal dorsal ; *r.m.v*, rayon marginal ventral ; *SCl*, supracleithrum ; *Socc*, supraoccipital ; *Stp*, supratemporal ; *Vo*, vomer.

OUVRAGES CITÉS

Arambourg, C., 1954. — Les Poissons crétacés du Jebel Tselfat (Maroc). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, (118) : 1-188, 68 fig., 20 pl., 4 tabl.

Davis, J. W., 1887. — The fossil fishes of the chalk of Mount Lebanon, in Syria. *Trans. Roy. Dublin Soc.*, ser. II, **3** : 457-636, pl. 14-38.

— 1890. — On a new species of *Coccodus* (*C. Lindstroemi*, Davis). *Quart. J. Geol. Soc.*, **46** : 565-568, pl. 22.

Toombs, H. A., & A. E. Rixon, 1950. — The use of acetic acid in the « transfert method » of preparing fossils. *Mus's Journ.*, **50** : 105-107.

White, E. I., & J. A. Moy-Thomas, 1941. — Notes on the nomenclature of fossil fishes. Part III, Homonyms M-Z. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. II, **7** : 395-400.

Woodward, A. S., 1895. — Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (nat. Hist.). Part III : 1-544, 18 pl.

PLANCHE I

Trewavasia carinatus (Davis), individu 1965/636 (Nat. Mus. Wien), vue générale de la tête : 1, vue latérale droite ; 2, vue latérale gauche.

PLANCHE I

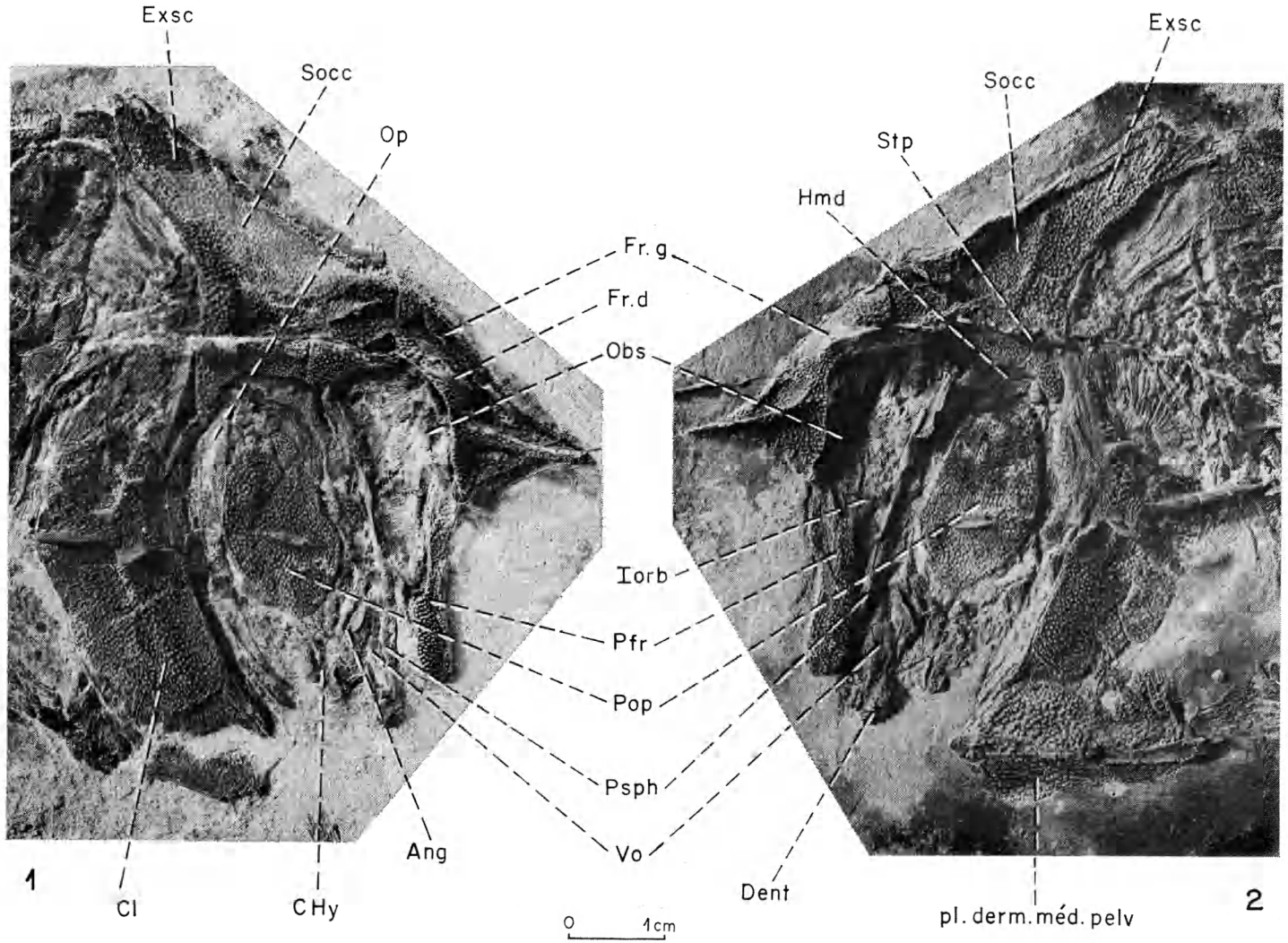
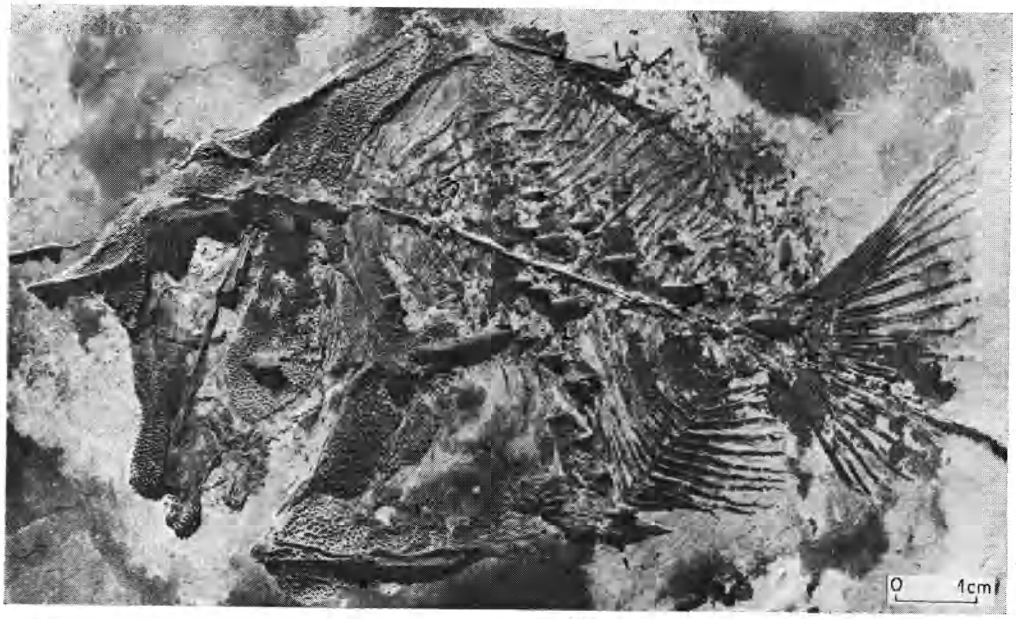

Exsc
Socc
Op
Fr.g
Fr.d
Obs
Iorb
Pfr
Pop
Psph
Vo
Ang
Cl
CHy
1
Exsc
Socc
Stp
Hmd
Dent
pl. derm. méd. pelv
2
0
1cm

PLANCHE II

Trewavasia carinatus (Davis), individu 1965/636 (Nat. Mus. Wien) : 1, vue générale du flanc gauche ; 2, dent mandibulaire (photo MEB) ; 3, écailles (= plaques dermiques ?) latérales anté-pelviennes (flanc gauche) ; 4, vue latérale gauche de la mandibule et du vomer ; 5, écailles (= plaques dermiques ?) du flanc droit.



1

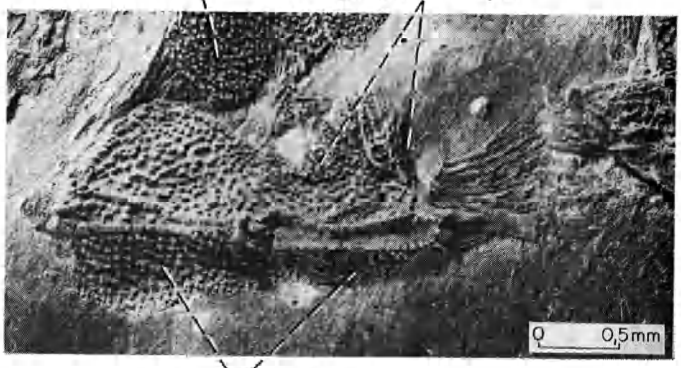
2

0 0,5mm

Cl

pl. derm. lat. pelv

3



pl. derm. méd. pelv.

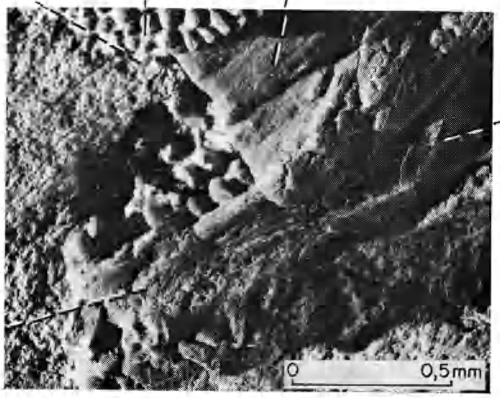
dt. vo

PFr

Vo

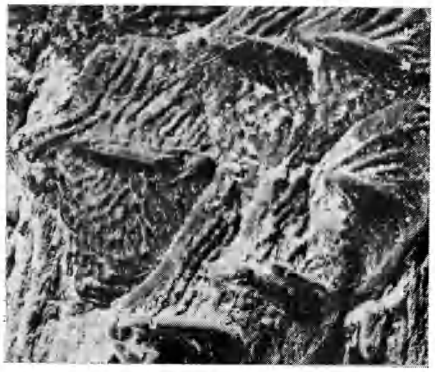
Ang

Dent



4

0 0,5mm

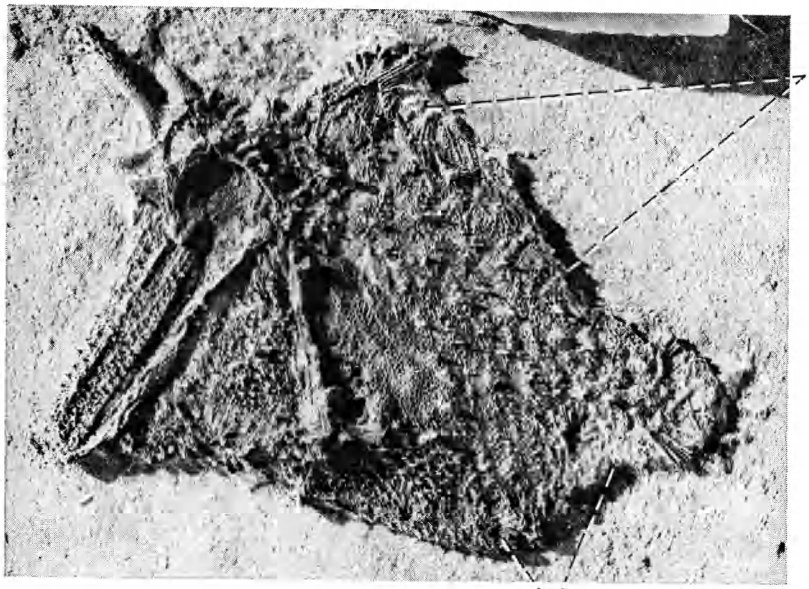


5

PLANCHE II

PLANCHE III

Ichthyoceros spinosus nov. gen. nov. sp., holotype HAK — 106 (MNHN) : 1, vue générale ; 2, vue latérale gauche de la tête.



1

2

PLANCHE III

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **6**, 1984,
section C, nº 3 : 309-320.

Les Ichthyopterygia du Trias du Spitsberg
Descriptions complémentaires à partir d'un nouveau matériel

par Jean-Michel Mazin

Résumé. — La connaissance de trois des six espèces d'Ichthyopterygia triasiques connues au Spitsberg est complétée à partir d'un matériel nouveau. *Phalarodon* cf. *fraasi* Merriam, 1910, est une petite forme à denture fortement hétérodonte broyeuse. Cette espèce ne peut être rapportée au genre *Mixosaurus* Baur, 1887. *Pessosaurus polaris* (Hulke, 1873) reste une forme rare et mal connue. *Mixosaurus nordenskioeldii* (Hulke, 1873) est une espèce bien connue mais peu représentée dans ce matériel.

Abstract. — The knowledge of three of the six Triassic ichthyopterygian species from Spitsbergen is completed on the basis of new remains. *Phalarodon* cf. *fraasi* Merriam, 1910, is a little heterodont form with strong crushing teeth. This species cannot be attributed to the genus *Mixosaurus* Baur, 1887. *Pessosaurus polaris* (Hulke, 1873) is a rare and poorly known species. *Mixosaurus nordenskioeldii* (Hulke, 1873) is a well known species, poorly represented in this collection.

J. M. Mazin, *Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés et de Paléontologie humaine, Université Paris VI, 4, place Jussieu, 75230 Paris cedex 05.*

Introduction

Six espèces d'Ichthyopterygia sont connues dans le Trias du Spitsberg : *Grippia longirostris* Wiman, 1928, *Svalbardosaurus crassidens* Mazin, 1981, *Omphalosaurus nisseri* (Wiman, 1910), *Phalarodon* cf. *fraasi* Merriam, 1910, *Pessosaurus polaris* (Hulke, 1873) et *Mixosaurus nordenskioeldii* [1] (Hulke, 1873) (fig. 1).

Les trois premières espèces ont déjà fait l'objet d'une révision (Mazin, 1981*a*, 1981*b*, 1983*b*). Je n'y reviendrai pas ici. L'objet de ce travail est donc de compléter l'étude des Ichthyopterygia du Spitsberg.

Le matériel servant de base à cette révision a été récolté au Spitsberg par la mission CNRS-Muséum de 1969 et est conservé au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

1. Ce nom spécifique est ici émendé en fonction des règles du code international de nomenclature zoologique : l'article 27, p. 28-29, interdit l'utilisation de signes diacritiques dans les noms d'espèce et de genre ; l'appendice C4 conseille une translittération du son « eu » français en « oe ». L'espèce *M. nordenskiöldii*, ainsi nommée par Hulke en l'honneur du Pr. A. E. Nordenskiöld, doit être translittérée en *M. nordenskioeldii*.

					Séquence	Wiman	Espèces
JURAS.	Lias	Toarcien			Conglomérats		
TRIAS	Supérieur	Rhetien	Groupe de Kapp Toscano	Formation de De Geerdalen	Schistes et grès continentaux		
		Norien					
		Carnien		Formation de Tschermsk	Schistes argileux contenant de petits nodules ferrugineux	Niveau supérieur à Reptiles	Mixosaurus nordenskioeldii Phalarodon cf. fraasi Pessosaurus polaris
	Moyen	Ladinien					
		Anisien	Groupe de Sassendalen	Formation de Botnshia	Schistes carton Schistes bitumineux à Daonella	Niveau inférieur à Reptiles	Omphalosaurus nisseri
	Inférieur	Scythien: Spathien		Formation de Sticky Keep	Schistes argileux ou non à Posidomys et nodules calcaires	Niveau à Grippia	Grippia longirostris Svalbardosaurus crassidens
		Scythien: Smithien				Niveau à Poissons	
		Scythien: Dienerien		Formation de Vardebukts	Grès, schistes et schistes argileux à Myalina et Pseudomonotis		
		Scythien: Griesbachien					

Fig. 1. — Stratigraphie du Trias du Spitsberg d'après Wiman (1910, 1928), Buchan *et al.* (1965) et Cox & Smith (1973). Répartition stratigraphique des Ichthyopterygia du Trias du Spitsberg.

DESCRIPTIONS

Classe ICHTHYOPTERYGIA

PHALARODON Merriam, 1910

Phalarodon cf. **fraasi** Merriam, 1910

1910 — *Phalarodon fraasi* Merriam, 1910.
1916 — *Phalarodon fraasi* Merriam, 1910 ; Wiman, 1916 : 66.
1916 — Genre *Phalarodon* = genre *Mixosaurus*, von Huene, 1916 : 47.
1972 — *Mixosaurus fraasi* (Merriam, 1910) ; McGowan, 1972 : 4.

Holotype : Exemplaire décrit par Merriam (1910) et constitué d'une portion de crâne et d'un fragment de mandibule.

Strate-type : Trias moyen.

Gisement-type : West Humbolt Range, Nevada.

Autres gisements : Mont Kongress, Dickson Land, Spitsberg.

En 1910, Merriam crée l'espèce *Phalarodon fraasi* (espèce-type du genre) sur une portion de crâne et un fragment de mandibule provenant du Trias moyen de West Humbolt Range au Nevada. En 1916, dans une note sur la faune du Trias marin du Spitsberg, Wiman, sur une proposition de Merriam (1911), reconnaît deux fragments de mandibule attribuables au genre *Phalarodon*, sans identification spécifique précise. La même année, von Huene, dans un tableau récapitulatif des Ichthyopterygia triasiques, fait tomber le genre *Phalarodon* en synonymie avec le genre *Mixosaurus*. En 1972, McGowan adopte la même attitude et considère, à la suite de Merriam (1908), que la denture hétérodonte est un caractère typique du genre *Mixosaurus*.

Description

Le matériel nouveau, décrit dans ce travail, consiste en une plaque schisteuse portant une série de dents et provenant du Trias moyen du mont Kongress, Dickson Land, Spitsberg (fig. 2). Il provient des mêmes séries que *Mixosaurus nordenskioeldii*, c'est-à-dire du niveau supérieur à Reptiles tel qu'il fut défini par Wiman en 1910. Ce niveau correspondrait au « Ladinien-Carnien », soit sommet du Trias moyen-base du Trias supérieur (Cox et Smith, 1973).

Ce spécimen est conservé à l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, sous la référence SVT 328.

Il s'agit d'une plaque portant l'empreinte d'un fragment de mandibule, une dent isolée et un fragment osseux (vraisemblablement de mandibule) portant cinq dents (pl. I). La ressemblance de ces dents avec celles du spécimen n° 9924 de *Phalarodon fraasi* figuré par Merriam (1910, fig. 2) est très grande. Ce sont des dents broyeuses, à couronnes très basses et comprimées latéralement. L'émail présente une fine striation verticale de l'apex à la base de la couronne. Cette striation n'est pas sans rappeler celle rencontrée chez *Grippia longirostris* ou même chez *Mixosaurus cornalianus* (Bassani, 1886). La base de la couronne présente un col bien marqué. La racine, largement ouverte à sa base, est insérée dans un profond alvéole. Il n'est pas possible de préciser l'importance de la plicature de la racine sur ce spécimen. Celle-ci ne semble pas régulièrement présente, mais, lorsqu'elle apparaît, elle est peu marquée. La fixation des dents semble solide, certainement grâce à un tissu calcifié.

La dent isolée est haute, étroite et pointue (pl. I). La racine, dont une portion est visible, n'est pas plicaturée. Il s'agit vraisemblablement d'une dent antérieure, ce qui démontre une très nette hétérodontie chez cette forme.

Comparées aux spécimens décrits par Merriam (1910), ces dents montrent une grande similitude tant dans la morphologie que dans la structure. Seuls deux caractères ne sont pas vérifiables ici : la forte plicature de la racine qui ne semble pas aussi régulièrement présente que le suggère Merriam, et la présence d'un léger sillon longitudinal de la mandibule au fond duquel se situeraient les alvéoles dentaires. Ces deux remarques sont certainement liées à l'état de conservation du spécimen SVT 328 ici décrit.

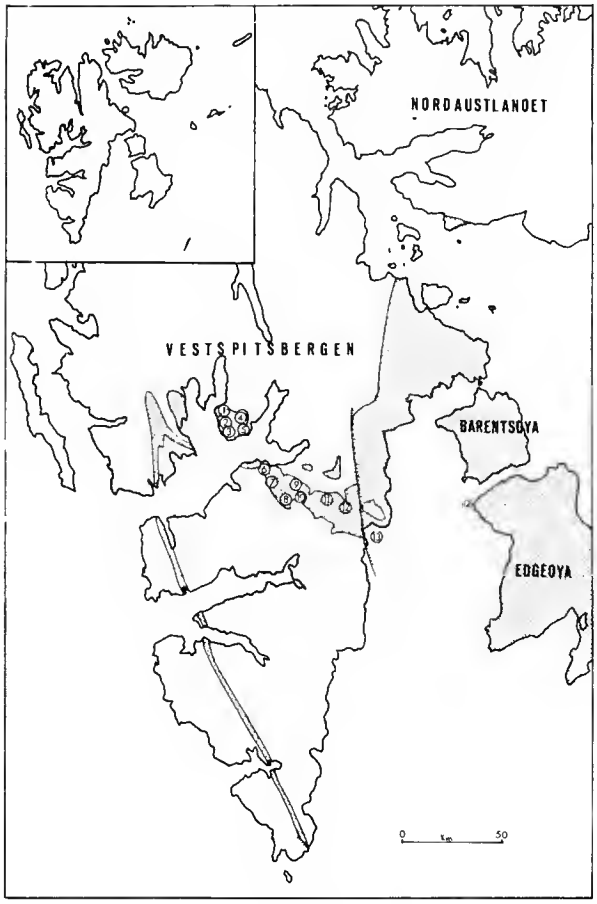


Fig. 2. — Localisation des gisements à Ichthyopterygia triasiques au Spitsberg. Le Trias est symbolisé par des pointillés. Dickson Land : 1, Mt Heimen ; 2, Mt Kongress ; 3, Mt Tschermak ; 4, Mt Ibsen ; 5, Mt Saurie. — Sassendalen : 6, Mt Botnebia ; 7, Mt Marmier ; 8, Mt Sticky Keep ; 9, Mt Viking ; 10, Mt Trident ; 11, Mt Milne Edwards ; 12, Mt Stensiö ; 13, baie d'Agardh ; 14, Cap Lee.

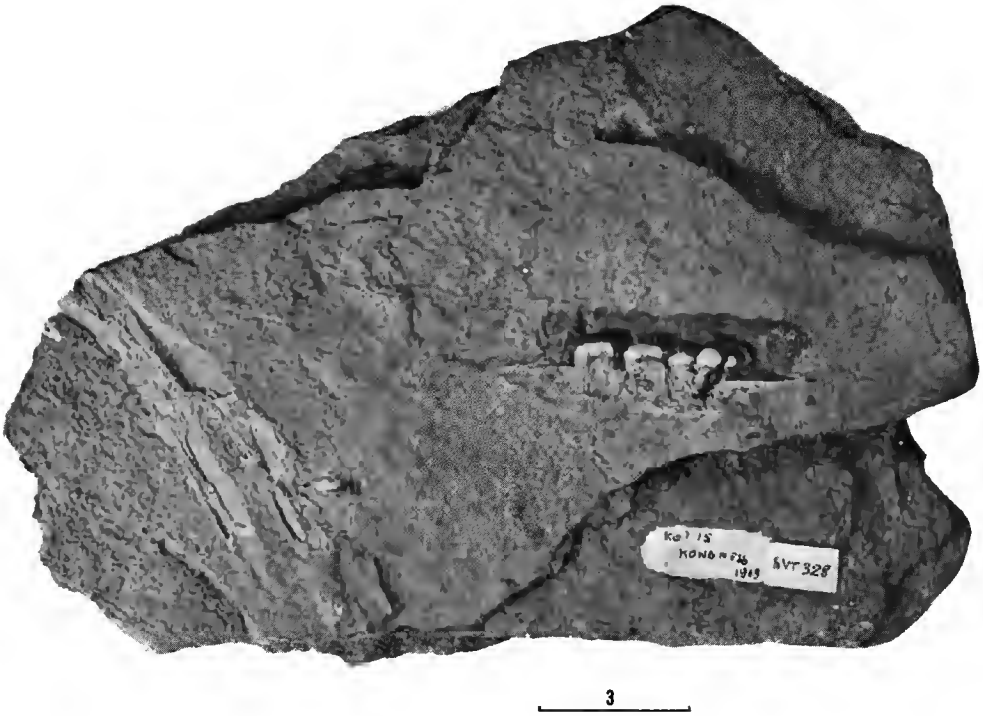


PLANCHE I

Phalarodon cf. *fraasi* Merriam, Ladinien-Carnien, Spitsberg. Dents postérieures et antérieure, SVT 328. Échelle en cm.

Systématique de *Phalarodon fraasi*

Le matériel provenant du Nevada a permis à Merriam (1910) de préciser les caractères de *Phalarodon fraasi*. Avant de discuter la position systématique du spécimen du Spistberg, je rappellerai ces caractères, en précisant toutefois que tous n'ont pas une rigoureuse valeur systématique :

— Crâne « ichthyosaurien ».

— Orbites modérément grandes.

— Narines rapprochées des orbites.

— Nasaux faiblement étendus.

— Grands lacrimaux ne participant pas à l'élaboration des narines et portant une protubérance latérale.

— Grands préfrontaux atteignant les narines.

— Frontaux très étendus en avant, atteignant presque le niveau postérieur des narines. La ligne de suture des frontaux forme une crête.

— Denture différenciée avec diminution rapide de la taille des dents vers l'avant. (Merriam précisait en fait que la série de dents à morphologie broyeuse est anisodonte. Il ne pouvait monter une éventuelle hétérodontie en l'absence de dents antérieures.)

— Dents insérées dans des fosses, lesquelles devaient être situées au fond d'un sillon peu profond.

— Racines portant des rainures grossières, couvertes ou non d'un fin cément. (Cette plicature ne semble toutefois pas apparaître sur toutes les dents. Les racines sont largement ouvertes à la base.)

— Le sommet des couronnes peut montrer des sillons radiaux.

— Deux rangées de dents maxillaires, la rangée interne étant constituée de dents plus petites et rondes.

— Rostre mince et pointu mais plus court que chez les « ichthyosaures typiques ».

Diagnose (caractères dérivés de *Phalarodon fraasi* seulement) : Denture hétérodonte broyeuse à couronnes très basses. Deux rangées de dents maxillaires, l'interne étant formée de petites dents arrondies.

A l'issue de sa description, Merriam (1910) rapproche *Phalarodon fraasi* de *Mixosaurus atavus* (Quenstedt, 1852) et propose de rapporter l'espèce *Mixosaurus atavus* au genre *Phalarodon*. L'existence même du genre *Phalarodon* est mise en doute par von Huene (1916) et par McGowan (1972) qui considèrent l'hétérodontie comme un caractère typique du genre *Mixosaurus*. Cette succession de propositions de synonymies est révélatrice de la mauvaise interprétation du caractère « denture broyeuse » chez les Ichthyopterygia. Ces synonymies ne sont pas acceptables pour des raisons que j'ai déjà précisées ailleurs (Mazin, 1983*a*). L'hétérodontie est présente chez d'autres formes que le genre *Mixosaurus* (*Grippia longirostris* est également une forme hétérodonte). De plus, il s'agit là d'un caractère plésiomorphe pour les Ichthyopterygia (Mazin, 1983*a*). Chez *Phalarodon fraasi*, la série des dents broyeuses est anisodonte alors que les espèces du genre *Mixosaurus* montrent une remarquable homogénéité dans la forme des dents. La racine est largement ouverte chez *Phalarodon fraasi*, au contraire des espèces du genre *Mixosaurus* chez qui elle est fermée à la base. Il y a deux rangées de dents maxillaires chez *Phalarodon fraasi*, ce qui est inconnu chez le genre *Mixosaurus*. Quant à la disposition et à la morphologie dentaires que Merriam rapproche de celles de *Mixosaurus atavus*, elles peuvent en fait, avec plus d'arguments, être rapprochées de celles rencontrées chez *Grippia longirostris* (racine ouverte, dents rapprochées, forme de certaines couronnes...).

On ne peut donc admettre une synonymie entre les genres *Phalarodon* et *Mixosaurus*.

Il reste le problème de l'interprétation de la forme du Spitsberg. Trois spécimens ont été jusqu'à maintenant décrits. Les deux premiers le furent par Wiman (1916) qui rapportait au genre *Phalarodon* deux fragments dentés initialement attribués à *Mixosaurus nordenskioeldii*. Le troisième spécimen est celui du présent travail. Ces trois spécimens sont beaucoup trop incomplets pour que l'on puisse assurer une quelconque détermination spécifique. Leur attribution au genre *Phalarodon* reste tout à fait logique et je propose de les nommer *Phalarodon* cf. *fraasi* Merriam, 1910, dans l'attente d'un matériel plus complet.

PESSOSAURUS Wiman, 1910

Pessosaurus polaris (Hulke, 1873)

1873 — *Ichthyosaurus polaris* Hulke, 1873 : 3, fig. 2.
1895 — *Ichthyosaurus* (*Mixosaurus*) *polaris* Hulke, 1873 ; Dames, 1895 : 1405.
1902 — *Ichthyosaurus* ? (*Shastasaurus* ?) *polaris* Hulke, 1873 : Merriam, 1902 : 87.
1902 — *Shastasaurus polaris* (Hulke, 1873) ; Yakowlew, 1902 : 194.
1908 — *Cymbospondylus* (?) *polaris* (Hulke, 1873) ; Merriam, 1908 : 149.
1910 — *Pessosaurus polaris* (Hulke, 1873) ; Wiman, 1910 : 136.

Holotype : Deux séries de vertèbres étudiées par Hulke en 1873.

Strate-type : Trias moyen.

Gisement-type : Saurie Hook, Ice Fjord, Spitsberg.

Autres gisements : Monts Heimen et Kongress, Dickson Land, Spitsberg.

En 1873, Hulke crée l'espèce *Ichthyosaurus polaris* à partir de deux séries de vertèbres (8 vertèbres pré-sacrales et 3 vertèbres post-sacrales) provenant du Trias du Spitsberg. Après avoir été rapprochée des genres *Mixosaurus* (Dames, 1895), *Shastasaurus* (Merriam, 1902 ; Yakowlew, 1902) et *Cymbospondylus* (Merriam, 1908), cette espèce est attribuée au nouveau genre *Pessosaurus* par Wiman en 1910. Cet auteur s'appuie sur un nouveau matériel consistant en fragments de squelette post-crânien et de museau provenant du niveau supérieur à Reptiles du Spitsberg, c'est-à-dire Ladinien-Carnien.

Description

Le matériel rapporté du Spitsberg par la mission CNRS-Muséum de 1969 confirme l'apparente rareté de cette espèce. Seuls un humérus (avec doute) et un fragment de mandibule sont attribuables à *Pessosaurus polaris* dans ce matériel. Ces deux spécimens proviennent du niveau supérieur à Reptiles (Ladinien-Carnien) des monts Heimen pour l'humérus, et Kongress pour le fragment de mandibule (fig. 2). Ils sont conservés à l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris, sous les références SVT 293 et SVT 329.

Humérus : Le raccourcissement général de l'humérus est tel qu'il apparaît subcirculaire en vue latérale (pl. II D). Cette forme caractéristique est déjà notée par Wiman en 1910 (p. 138). L'indice de largeur de l'humérus ($\frac{lH}{LH}$) atteint 0,98. L'épiphyse proximale porte une surface articulaire longue et étroite. Elle est marquée par un élargissement dû à la participation d'un fort trochanter dorsal à l'articulation scapulo-humérale. L'épiphyse distale porte deux facettes d'articulation d'égale importance pour le radius et l'ulna. La facette ulnaire est toutefois élargie au niveau du tubercule entépicondylien. Les zones d'insertion des muscles deltoïdes et scapulo-huméraux sont très étendues dans la région

antéro-supérieure. En vue mésiale (ventrale), la crête pectorale, large mais élevée, participe à la surface articulaire de l'épiphyse proximale. En vue antérieure l'humérus apparaît très épais et massif, alors qu'en vue postérieure l'extension en lame est très peu épaisse.

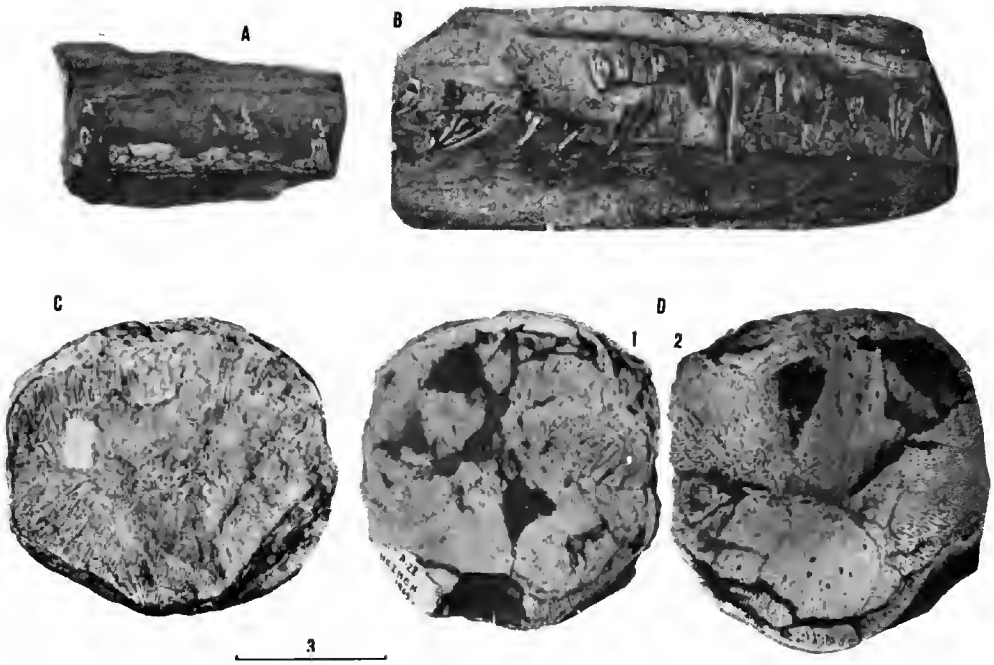


PLANCHE II

Pessosaurus polaris (Hulke), Ladinien-Carnien, Spitsberg. A, dents, SVT 329 ; B, dents figurées par Wiman (1910, fig. 7, pl. VII) ; C, humérus figuré par Wiman (1910, fig. 2b, pl. VII) ; D, humérus, SVT 293, 1, vue mésiale, 2, vue latérale. Échelle en cm.

Une remarque s'impose toutefois à propos de cet humérus. Ce spécimen, SVT 293 (pl. II D) et celui figuré par Wiman (1910, tab. VII fig. 2b) ne sont pas sans rappeler la morphologie de l'humérus de « type mixosaure » et plus particulièrement du genre *Omphalosaurus*. J'émettrais donc un doute quant à la réelle identification de cet humérus car il est possible qu'il s'agisse en fait d'humérus écrasés d'*Omphalosaurus*. De plus, l'humérus décrit par Wiman et le spécimen SVT 293 ont été trouvés sur des sites différents de ceux dont proviennent les fragments de museau. Merriam (1902 : 87-88) rapproche l'humérus de *Pessosaurus polaris* de celui des Shastasaures. Si les Shastasaures sont caractérisés par un fort raccourcissement du stylopode, leur humérus présente une nette échancrure antérieure qui doit être interprétée comme une rémanence de la constriction médiane et qui n'existe pas chez *Pessosaurus*, ni chez *Omphalosaurus*.

Dents : Les dents observables sur le spécimen SVT 329 sont hautes et pointues (pl. II A). Elles sont marquées, de l'apex à la base, par une fine mais profonde plicature. Ces dents sont fixées au fond d'un sillon longitudinal, mais il n'est pas possible d'affirmer la présence de cupules d'insertion.

Pessosaurus polaris est une forme rare et très mal connue. Les caractères observables chez cette espèce (Wiman, 1910 : 136-138) doivent être considérés comme incertains en ce qui concerne le membre. Le seul caractère spécifique se trouve au niveau des dents, hautes et pointues, marquées d'une profonde plicature. Ceci doit être considéré comme la diagnose de l'espèce et se rapproche plutôt du type morphologique rencontré chez les Shastasaures.

MIXOSAURUS Baur, 1887

Mixosaurus nordenskioeldii (Hulke, 1873)

1873 — *Ichthyosaurus nordenskiöldii* Hulke, 1873 : 4, fig. 1.
1895 — *Mixosaurus nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; Dames, 1895 : 1047.
1908 — *Cymbospondylus* (?) *nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; Merriam, 1908 : 148.
1910 — *Mixosaurus nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; Wiman, 1910 : 129, pl. V-VI.
1911 — *Mixosaurus* (?) *nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; Meeriam, 1911 : 318.
1916 — *Mixosaurus nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; Wiman, 1916 : 65.
1972 — *Mixosaurus nordenskiöldii* (Hulke, 1873) ; McGowan, 1972 : 5.

Syntypes : Deux séries de vertèbres caudales, un ensemble de vertèbres thoraciques et plusieurs vertèbres isolées, décrits par Hulke en 1873 sous le nom d'*Ichthyosaurus nordenskiöldii*.

Strate-type : Trias moyen.

Gisement-type : Saurie Hook, Ice Fjord, Spitsberg.

Autres gisements : Mont Kongress, Dickson Land, Spitsberg.

En 1895, Dames rapporte au genre *Mixosaurus* Baur, 1887, dont l'espèce-type est *Mixosaurus cornalianus* (Bassani, 1886), les restes d'un ichthyoptérygien du Trias moyen du Spitsberg, initialement décrit par Hulke sous le nom d'*Ichthyosaurus nordenskiöldii*. En 1908, Merriam tente de rattacher l'espèce au genre *Cymbospondylus* Leidy, 1868, en se fondant sur l'étude de la dentition et des vertèbres, et conclut que « ... les affinités de l'*Ichthyosaurus nordenskiöldii* de Hulke semblent plus étroites avec *Cymbospondylus* qu'avec aucun autre genre connu ». Il s'appuie notamment sur « ... la nature des articulations costales avec les vertèbres cervicales ou dorsales antérieures ». A cette époque, la morphologie de l'articulation vertébro-costale était considérée comme l'un des principaux caractères systématiques chez les Ichthyopterygia.

En 1910, à partir d'un matériel nouveau provenant du niveau supérieur à Reptiles du Spitsberg (Ladinien-Carnien), Wiman confirme les conclusions de Dames (Wiman, 1910 : 129-136, pl. V-VI). Ce matériel, relativement abondant, comportait plusieurs fragments de mandibule et maxillaire portant des dents, ainsi que cinq membres presque complets, laissant peu de doute sur le rattachement de l'espèce au genre *Mixosaurus*.

Merriam (1911 : 318-323) met en doute l'attribution de cette espèce au genre *Mixosaurus* et montre que quelques fragments d'os porteurs de dents décrits par Wiman appartiennent en fait au genre *Phalarodon*. En 1916, tout en reconnaissant l'attribution de ces quelques spécimens au genre *Phalarodon*, Wiman confirme l'existence de *Mixosaurus nordenskioeldii*.

Enfin, McGowan (1972 : 5), dans une introduction détaillée, cite *Mixosaurus nordenskioeldii* comme une espèce « latipinnate » bien connue du Trias moyen du Spitsberg.

Description

Le matériel rapporté du Spitsberg par la mission CNRS-Muséum de 1969 comprend exclusivement des fragments de squelette post-crânien, notamment des vertèbres et des côtes. Ces restes proviennent du niveau supérieur à Reptiles (Ladinien-Carnien) des monts Kongress et Saurie (fig. 2) et sont conservés à l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris sous les références SVT 298 à SVT 327.

Ceintures : De la ceinture scapulaire, seul un coracoïde incomplet est identifiable (pl. III E). Plat et peu épais, son bord antéro-externe est très concave, alors que le bord mésial est convexe. Un fragment de ceinture pelvienne, en très mauvais état de conservation, est associé à quelques côtes et vertèbres de la région pré-sacrale (SVT 309, pl. III D). Le pubis est allongé et porte un foramen obturateur, alors que l'ischion, incomplet, est plus court et quadrangulaire. Malheureusement la région acétabulaire fait défaut.

Vertèbres : Le spécimen SVT 298 présente une intéressante série de douze vertèbres caudales se situant exactement dans la région où les apophyses neurales changent d'orientation (pl. III A). Ce changement d'orientation, outre ses implications sur la morphologie caudale des Mixosaures (Mazin, 1981*b* : 334), est accompagné de quelques modifications structurales au niveau des vertèbres. Diapophyse et parapophyse, qui sont encore séparées dans la région antérieure de la queue, fusionnent rapidement pour totalement disparaître au niveau du changement d'orientation des apophyses neurales. Notons que c'est au niveau de (ou quelques vertèbres avant) la « cassure » de la queue des Ichthyosauria jurassico-crétacés que les diapophyses et parapophyses, également fusionnées, disparaissent. Chaque arc neural est indépendant et il n'y a pas de pré et post-zygapophyses. L'apophyse neurale est marquée par un fort allongement et une compression latérale. Les arcs hémaux, en « Y », diminuent de taille mais semblent persister assez loin vers l'extrémité de la queue. Les vertèbres thoraciques sont plus épaisses que les caudales. En vue antérieure, le contour du centrum est hexagonal (pl. III b). Diapophyse et parapophyse sont séparées et situées assez bas sur le centrum.

Chez *Mixosaurus nordenskioeldii*, comme chez *Mixosaurus cornalianus*, les côtes sont bicéphales dans les régions thoracique et sacrée, deviennent holocéphales dans la partie antérieure de la queue (région post-sacrale) et disparaissent dans la partie postérieure de la queue (région caudale *s.s.*).

Ce matériel ne comprend aucun autre reste qui soit attribuable à *Mixosaurus nordenskioeldii*, notamment aucun reste crânien. Wiman (1910) a donné une description assez complète de l'espèce.

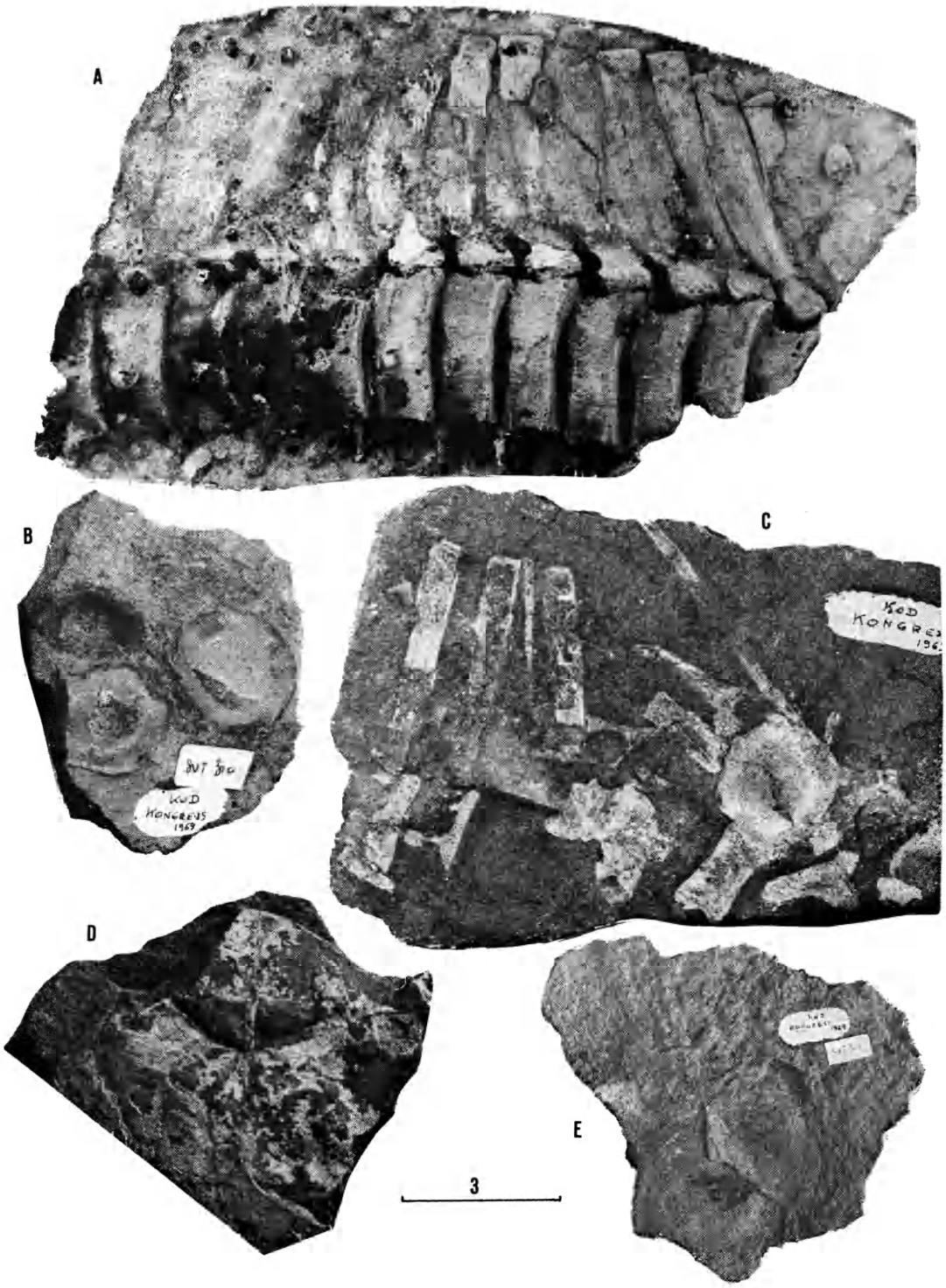


PLANCHE III

Mixosaurus nordenskioeldii (Hulke), Ladinien-Carnien, Spitsberg. A, fragmentde colonne vertébrale, SVT 298, région caudale, vue latérale gauche ; B, vertèbres thoraciques, SVT 31 0 C, vertèbres thoraciques, SVT 300 ; D, ceinture pelvienne, SVT 309 ; E, coracoïde, SVT 304. Échelle en cm.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bassani, F., 1886. — Sui fossili e sull'eta degli schistibituminosi triasici di Besano in Lombardia. *Ahi. Soc. Ital. Sci. Nat.*, **29** : 15-72.

Baur, G., 1887. — On the morphology and origin of the Ichthyopterygia. *Am. Nat.*, **21** : 837-840.

Buchan, S. H., P. Chalinor, W. B. Harland & J. R. Parker, 1965. — The Triassic stratigraphy of Svalbard. Norsk Polariustitutt Skr., NR, **135** : 1-94.

Cox, C. B., and D. G. Smith, 1973. — A review of the Triassic faunas of Svalbard. *Geol. Mag.*, **110** : 405-418.

Dames, W., 1895. — Ueber die Ichthyopterygier der Triasformation. *Sber. Akad. Wiss. Berlin* : 1045-1050.

Huene, F. von, 1916. — Beiträge zur Kenntnis des Ichthyosaurier in deutschen Muschelkalk. *Palaeontographica*, **62** : 1-68.

Hulke, I. W., 1873. — Memorandum on some Fossil Vertebrate Remains collected by the Swedish Expeditions to Spitzbergen in 1864-1868. *Bih. K. Svenska VetenkAkad. Handl.*, **1** (9) : 2-11.

McGowan, C., 1972. — Evolutionary trends in Longipinnate Ichthyosaurs with particular reference to the skull and fore fin. *Life Sci. Contr. R. Ont. Mus.*, **83** : 1-38.

Mazin, J. M., 1981*a*. — *Svalbardosaurus crassidens* n. g. n. sp., un Ichthyoptérygien nouveau du Spathien (Trias inférieur) du Spitsberg. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **293**, sér. II : 203-205.

— 1981*b*. — *Grippia longirostris* Wiman, 1929, un Ichthyopterygia primitif du Trias inférieur du Spitsberg. *Bull. Mus. nata. Hist. nat., Paris*, 4e sér., **3**, sect. C, (4) : 317-340.

— 1983*a*. — L'implantation dentaire chez les Ichthyopterygia (Reptilia). *Neues Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **7** : 406-418.

— 1983*b*. — *Omphalosaurus nisseri* (Wiman, 1910), un ichthyoptérygien à denture broyeuse du Trias moyen du Spitsberg. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4e sér., **5**, sect. C, (2) : 243-263.

Merriam, J. C., 1902. — Triassic Ichthyopterygia from California and Nevada. *Univ. Calif. Publs Bull. Dep. Geol.*, **3** (4) : 87-88.

— 1908. — Triassic Ichthyosauria with special reference to the American forms. *Mem. Univ. Calif.*, **1** (1) : 1-196.

— 1910. — The skull and dentition of a primitive Ichthyosaurian from the Middle Triassic. *Univ. Calif. Publs Bull. Dept. Geol.*, **5** (24) : 381-390.

— 1911. — Notes on the relationships of the marine Saurian fauna described from the Triassic of Spitzbergen by Wiman. *Univ. Calif. Publs Bull. Dep. Geol.*, **6**, 13 : 317-327.

Wiman, C., 1910. — Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. *Bull. geol. Instn Univ. Upsala*, **10** : 124-148.

— 1916. — Note on the marine reptilian fauna of Spitzbergen. *Univ. Calif. Publs Bull. Dep. Geol.*, **10** : 63-73.

— 1928. — Eine neue marine Reptilien-Ordnung aus des Trias Spitzbergen. *Bull. geol. Instn Univ. Upsala*, **22** : 183-196.

Yakowlew, N., 1902. — Neue Funde von Trias-Sauriern auf Spitzbergen. *Verh. K. russ. Min. Ges.*, ser. 2, **40** : 179-202.

Achevé d'imprimer le 21 décembre 1984.

Le Bulletin du 2e trimestre de l'année 1984 a été diffusé le ***15 oct. 1984.***

IMPRIMERIE NATIONALE

4 564 003 5

Recommandations aux auteurs

Les articles doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés : de la traduction du titre en anglais, d'un résumé en français et en anglais, de l'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué (en note infrapaginale sur la première page).

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait). Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux importants et complexes devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme des figures.

La liste des *références bibliographiques*, à la fin de l'article, devra être présentée par ordre alphabétique des noms d'auteurs, chaque référence étant indiquée ainsi : auteur, initiales du (ou des) prénom, date, titre d'article ou d'ouvrage en entier, revue abrégée selon le *World list of Scientific Periodicals*, tome (souligné), numéro (entre parenthèses), deux points, pagination et illustrations.

Les *dessins et cartes* doivent être réalisés à l'encre de chine. Les *photographies* seront le plus nettes possible et tirées sur papier brillant. Tenir compte de la justification du Bulletin : 14,5 cm × 19 cm. L'auteur devra indiquer l'emplacement des figures dans la marge de son manuscrit. Les légendes seront regroupées à la fin du texte sur un feuillet séparé.

Tirés à part : 50 tirés à part seront fournis gratuitement par article. Les auteurs peuvent éventuellement commander des tirés à part supplémentaires qui leur seront facturés directement par l'Imprimeur.

MÉMOIRES DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Collection à périodicité irrégulière. Paraît depuis 1935. A partir de 1950, les Mémoires se subdivisent en quatre séries spécialisées : A, Zoologie ; B, Botanique ; C, Sciences de la Terre ; D, Sciences physico-chimique. (Format in-4°).

Dernières parutions dans la série C

T. 41 — Gaudant (Mireille). — Recherches sur l'anatomie et la systématique des Cténothrissiformes et des Pattersonichthyiformes (Poissons Téléostéens) du Cénomanien du Liban. 1978, 124 p., 57 fig., 10 pl. h.-t.

T. 42 — Lange-Badré (Brigitte). — Les Créodontes (Mammalia) d'Europe occidentale de l'Éocène supérieur à l'Oligocène supérieur. 1979, 249 p., 32 fig., 48 gr., 30 pl. h.-t.

T. 43 — Recherches océanographiques dans l'océan Indien. (Entretiens du Muséum, Paris, 20-22 juin 1977.) 1979, 253 p., fig., pl.

T. 44 — Gayet (Mireille). — Contribution à l'étude anatomique et systématique des Poissons Cénomaniens du Liban anciennement placés dans les Acanthoptérygiens. 1980, 151 p., fig., 29 pl.

T. 45 — Lauriar-Rage (Agnès). — Les Bivalves du Redonien (Pliocène atlantique de France). Signification stratigraphique et paléobiogéographique. 1981, 175 p., fig., 16 pl.

T. 46 — Fröhlich (François). — Les silicates dans l'environnement pélagique de l'océan Indien au Cénozoïque. 1981, 208 p., fig., pl.

T. 47 — Loreau (Jean-Paul). — Sédiments aragonitiques et leur genèse. 1982, 314 p., fig., pl.

T. 48 — Lauriat-Rage (Agnès). — Les Astartidae (Bivalvia) du Redonien (Pliocène atlantique de France). Systématique, biostratigraphie, biogéographie. 1982, 118 p., fig., 16 pl.

T. 49 — Colloque sur le Turonien .(Entretiens du Muséum, Paris, 26-27 octobre 1981.) 1982, 240 p., 61 fig., 8 tabl., 4 pl.

T. 50 — Rouchy (Jean-Marie). — La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée. 1982, 267 p., 72 fig., 18 pl.

Ouvrages disponibles au Service de Vente des Publications du Muséum
38, rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.